



Gepanzerte Laffeten

VON

SCHUMANN

KÖNIGL. PREUSS. INGENIEUR - MAJOR A. D.

4° App. mil.

Schumann

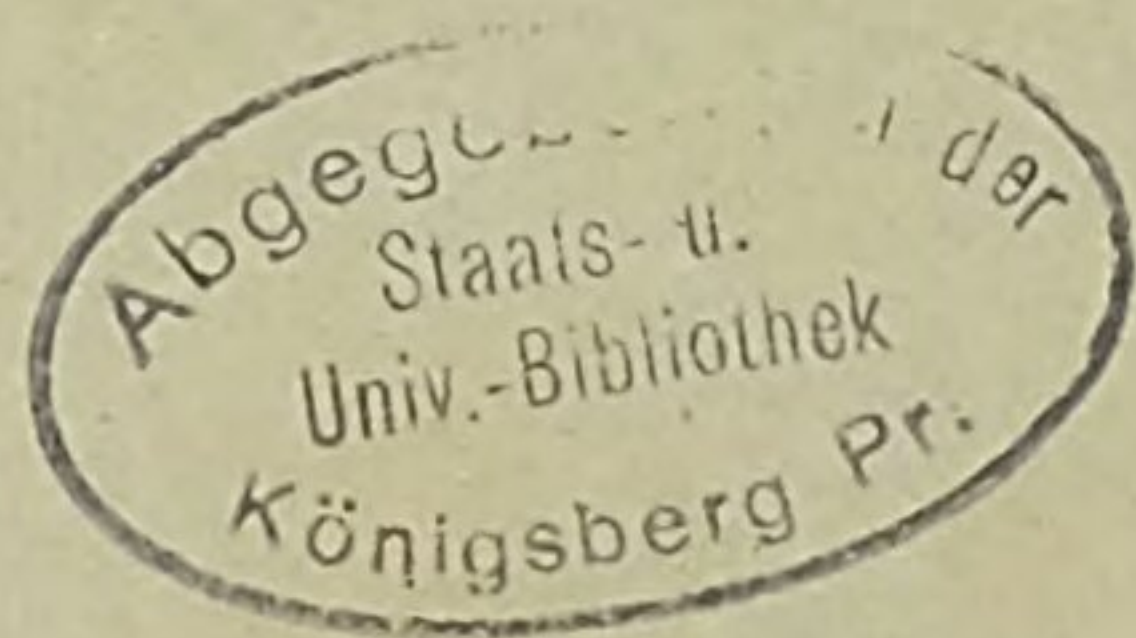
100 $\frac{3}{f}$ (1

Bayerische Staatsbibliothek



<36646970460017

NB



Die
Bedeutung drehbarer Geschützpanzer
„Panzerlaffeten“
für
eine durchgreifende Reform
der
permanenten Befestigung

von
Schumann
Königl. Preuss. Ingenieur-Major a. D.

[1.]

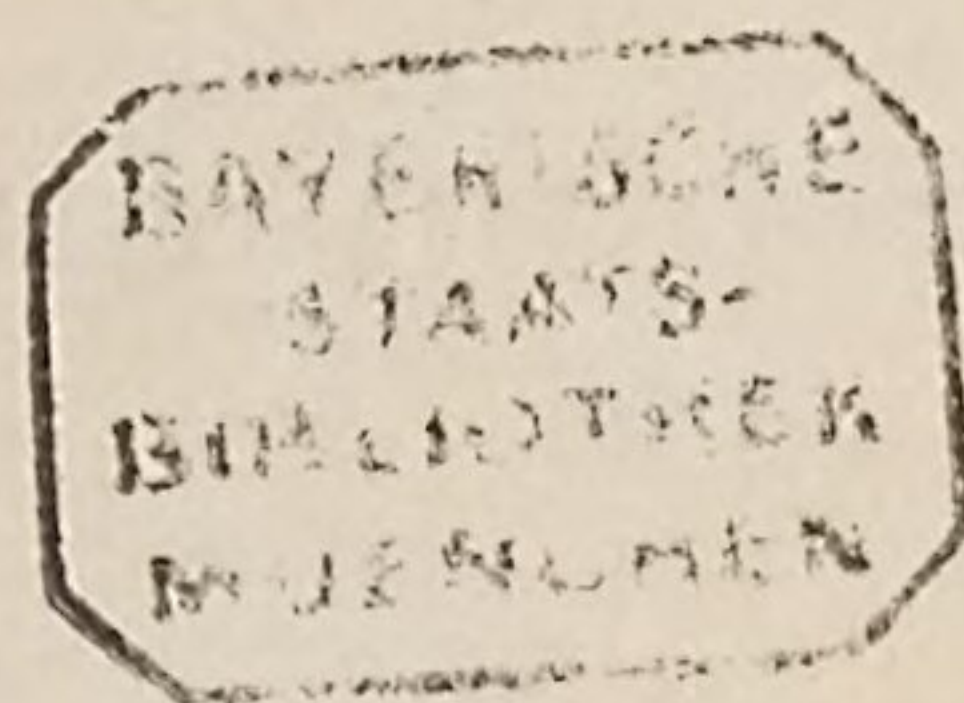
Mit dem hierzu gehörigen Atlas als Manuscript gedruckt.

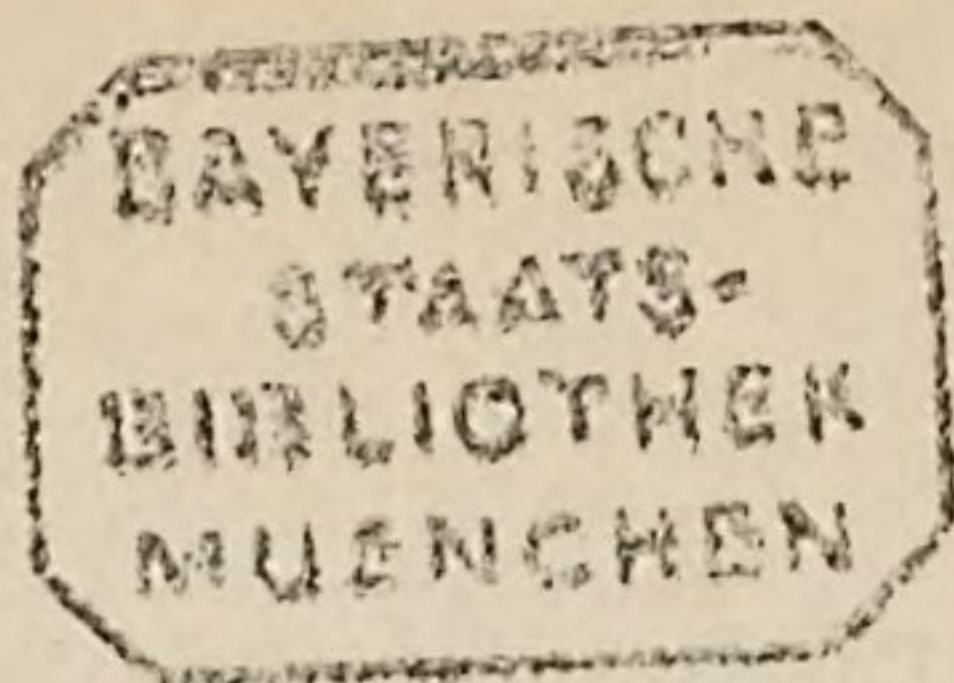
MAGDEBURG.

Buchdruckerei von Walter Ochs & Co.

1884.

G. m. 797





Vorwort.

LESE-VEREIN
der
Ingenieur-Offiziere
MAGDEBURG

Während der Werth der Panzer für Küstenbefestigungen schon lange vollkommen gewürdigt ist, hat ihre Bedeutung für die Landbefestigungen noch immer nicht die gebührende Anerkennung gefunden. Zweck unserer Schrift ist daher, diese Bedeutung klar zu stellen und zu zeigen, wie man durch die rationelle Anwendung zweckmässig construirter Panzer die den heutigen Angriffsmitteln gegenüber offenbar unzulängliche permanente Befestigungsweise den Anforderungen der Gegenwart entsprechend zu reformiren im Stande ist, und zwar ohne Aufwendung grösserer Geldmittel als bisher erforderlich waren.

Weshalb unsere seit 20 Jahren auf dieses Ziel gerichteten Bemühungen bisher so wenig Erfolg gehabt haben, würde der Aufklärung zwar nicht unwerth sein, möge hier jedoch vorläufig auf sich beruhen, da es genügt, an die Macht Jahrhunderte langer Gewohnheit zu erinnern. Die Fortification wird ihrem Wesen nach stets einen conservativen Character tragen, und wenn Festungen erbaut werden, so geschieht dies auf die Dauer von Jahrhunderten. In einer Zeit aber, wo sich auf allen Gebieten des Kriegswesens die tiefgreifendsten Wandlungen vollziehen, wird auch die Fortification nicht unveränderlich bleiben dürfen, sondern jenen Wandlungen Rechnung tragen und besonders auch von jenen Hülfsmitteln Gebrauch machen müssen, welche die Entwicklung namentlich der Eisen-Industrie uns zur Verfügung stellt, eine Entwicklung, welcher ja auch die Artillerie hauptsächlich ihre heutige Wirksamkeit verdankt.

Die Verwendung von Panzern für Binnenfestungen ist erst zur Sprache gekommen, nachdem die Industrie bereits bedeutende Leistungen auf dem Gebiete der Schiffsconstruction aufzuweisen hatte. Der Nachweis, dass die Technik im Stande war, grosse Eisenmassen von entsprechender Qualität und Form für militärische Zwecke anzufertigen, musste natürlich erst bis zu einem gewissen Grade geliefert werden, ehe der Ingenieur die Verwendung derartiger Hülfsmittel ins Auge fassen konnte. Die erste Anwendung von Schiffspanzern (vor Kissburn 1855) fällt zwar noch in die Zeit vor Einführung der gezogenen Geschütze. Erst diese letztere jedoch liess den Wunsch entstehen, auch für Landbefestigungen von Panzern Gebrauch zu machen. Nachtheilig für dessen Verwirklichung war es dann aber, dass man die für Schiffe zu stellende Forderung völliger Unverwundbarkeit auch auf die Panzer für Landbefestigungen übertrug und dabei naturgemäss zu einer Steigerung der Kosten gelangte, welche die Sache unausführbar machte. Man vergass, dass im Festungskriege die Zerstörung eines Panzers nicht über das Schicksal der Festung entscheidet, und dass die Aufgabe des Ingenieurs nur die sein kann, mit richtigem Takt einen **relativ** ausreichenden Widerstand gegen die Mittel des Angriffs zu organisiren.

Die Anordnung unseres Stoffes bedarf einiger Erläuterung.

Will man die Bedeutung der Panzerungen in ein helles Licht setzen, so ist die Kenntniss der neuen technischen Hilfsmittel unerlässlich. Das technische Detail aber hängt wieder in hohem Maasse von der richtigen Verwendung der Panzerungen für die Zwecke des Kampfes ab. Um die Erörterung der hierauf bezüglichen Fragen nicht durch technische Details unterbrechen zu müssen, bitten wir den Leser vorläufig anzunehmen, was der Anhang dieser Schrift später als richtig erweisen dürfte, dass nämlich die Elemente, aus denen unsere Panzerbefestigung bestehen soll, nicht Phantasiegebilde, sondern concrete Dinge sind: Constructionen, die zum Theil auf durchgeführten Versuchen basiren, zum Theil aus diesen logisch weiter entwickelt werden. Seitens der auf dem Gebiete der Panzerfabrikation in erster Linie stehenden Firma H. Gruson in Buckau-Magdeburg sind auf die in den Blättern 8 bis 14 dargestellten Constructionen bereits Patente genommen, und die Preise der Ausführung, wie im Anhang angegeben, festgestellt. *)

Den Erläuterungen zu den Detailconstructionen ist dort auch eine Abschrift aus dem Protokolle der Versuchscommission beigefügt, welche im Laufe des vergangenen Sommers auf dem Schiessplatze zu Cummersdorf mit einer, von uns angegebenen Panzerconstruction eingehende Versuche angestellt hat. Wir haben vom Königl. Preussischen Kriegsministerium die Erlaubniss zur Mittheilung dieses einen Abschnitts des Versuchsprotokolls erhalten, müssen uns aber im Uebrigen mit einem Schreiben der Versuchscommission begnügen, aus dem das Verhalten des Versuchsobjectes im grossen Ganzen entnommen werden kann, da die Erlaubniss zu weiteren Mittheilungen nicht ertheilt werden konnte.

Zur Beurtheilung der übrigen Constructionen, welche, wie das Cummersdorfer Versuchsobject auf dem Princip des gehemmten Rücklaufs des Geschützes basiren, wird jenes Schriftstück (Anlage I) indessen genügenden Anhalt geben.

Ausser der Verwendung der Panzer haben wir noch einige besondere Bauconstructionen und Vertheidigungsmittel zur Geltung zu bringen gesucht: Draht-Spiralen als Hinderniss, eiserne Röhren für Rollbomben zur Graben-Vertheidigung und spitzbogige Kasematten aus eisernen Bügeln mit verhältnissmässig schwacher Ausmauerung — Objecte, die gleichfalls im Anhang näher erörtert und veranschlagt sind, um ihre Verwendbarkeit, namentlich auch in finanzieller Beziehung prüfen zu können.

*) Die Fabrik führt diese Constructionen, je nach Verlangen, sowohl in Hartguss als in Schmiedeeisen aus. Die Preise sind nur annähernd anzugeben, da sie einerseits nach den jeweiligen Eisenpreisen schwanken und es auch davon abhängt, ob grössere Bestellungen nach einem Modell gemacht werden.

Motto: Le moment n'est peut-être pas éloigné, où l'emploi du fer apportera des modifications plus profondes aux formes usuelles de la Fortification. C'est la conséquence nécessaire des progrès qui ont été réalisés dans l'armement et dans la métallurgie. Brialmont. La Fortification à fossés secs Tom. II, pag. 158.

Nachdem das Artilleriematerial in neuester Zeit dahin vervollständigt worden ist, dass neben dem Präcisionsfeuer aus langen Kanonen dem Angreifer auch das Präcisionsfeuer aus Wurfgeschützen zur Verfügung steht, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass mit den bisherigen Mitteln der Fortification eine zur Durchführung des Batteriekampfes ausreichende Geschützaufstellung nicht mehr geschaffen werden kann.

Andererseits wird das Präcisions-Wurfffeuer für den Vertheidiger um so willkommener sein, als er im Stande ist, seinen Mörsern einen Schutz angedeihen zu lassen, den die Mörser des Angriffs entbehren müssen, ein Vorthail, aus welchem geradezu die Ueberlegenheit der Vertheidigung hervorgehen kann.

Wenn die Artillerie die Verbesserung ihres Materials wesentlich den Fortschritten der Eisentechnik verdankt, so gewähren diese nunmehr auch für den Festungsbau in den Panzern ein neues und mächtiges Mittel des Widerstandes.

Wir hoffen, dass dadurch der oben als Motto vorausgeschickte Ausspruch Brialmont's von 1872 endlich zur Wahrheit werde.

Jede Idee wird, sobald sie in die Erscheinung tritt, von dem Material beeinflusst, in welchem sie sich darstellen soll: Es wird sie fördern oder hemmen. Danach wird es auch bei fortificatorischen Anlagen immer nur auf einen Compromiss zwischen dem militairisch Wünschenswerthen und dem technisch resp. finanziell Möglichen hinauslaufen.

Wir wollen zu zeigen versuchen, dass die Aufgabe der permanenten Fortification, Zeit und Mittel des Friedens zur Herstellung von Schutzwehren auszunutzen, wie der Angreifer sie während des Kampfes selbst entweder gar nicht, oder nur mit übermässigen Opfern an Zeit und Kraft zu schaffen vermag, dass diese Aufgabe auf keinem anderen Wege so vollkommen gelöst werden kann, wie durch die Anwendung von Panzern nach richtigen Principien.

Der Angriff hat seine spezifischen Vorzüge; moralischer und materieller Natur, für welche der Vertheidigung Aequivalente geboten werden müssen, denn der Grundgedanke jeder Befestigung ist die Herstellung des Gleichgewichts zwischen dem minderwerthigen Vertheidiger und dem überlegenen Angreifer, mag diese Ueberlegenheit in moralischen oder numerischen Verhältnissen oder in beiden zugleich begründet sein. Käme es dabei nur auf passive Deckung an, so müsste das Ideal der Fortification die Kasematte sein, welche Deckung von allen Seiten und auch von oben gewährt. In Wahrheit handelt es sich stets erst um Wirkung, dann um Deckung und die Deckung soll womöglich nur bessere und andauernde Wirkung ermöglichen.

Zu völliger Lösung dieser Aufgabe waren die bisherigen Constructionsmaterialien nicht genügend. Bei ihrer Anwendung standen vielmehr Wirkung und Deckung stets im umgekehrten Verhältniss zu einander. Auf die unzulänglichen Constructionseigenschaften von Erde und Stein sind die ewigen Grundübel der Fortification: todte Winkel, unbestrichene Räume, gebrochene und dadurch enfilirte Linien, Traversirungen etc. zurückzuführen. Der Ingenieur hat sich bis auf den heutigen Tag, in unendlichen Varianten, vergeblich abgemüht, ein günstigeres Verhältniss zwischen Wirkung und Deckung zu erzielen.

Dem unbefangenen Beurtheiler muss auf den ersten Blick bemerkbar werden, dass dem Fortschritt in der Artillerie, die bisherigen Verbesserungen der Fortification nicht das Gleichgewicht halten. So ist, um nur ein Beispiel anzuführen, die bessere Organisation der Festungswälle kein genügendes Aequivalent für die Vortheile, welche der Angriff aus der verbesserten Artillerie zu ziehen vermag.

Diesen Festungswällen gegenüber kommt heute vor Allem in Betracht, dass trotz der grossen Schussweiten, der Angreifer mehr Treffer erzielt, als früher auf weniger als die halbe Entfernung. Dabei ist die Wirkung der einzelnen Treffer durch die ausschliesslich zur Verwendung kommenden Sprenggeschosse, Granaten oder Shrapnells unverhältnissmässig gewachsen. Alle diese Fortschritte, würden indessen in ziemlich gleichem Maasse der Vertheidigung wie dem Angriffe zu Gute kommen, wenn nicht zwischen den beiderseitigen Zielen ein so wesentlicher Unterschied bestände.

Dadurch, dass ein wirksames Artilleriefeuer noch auf 5000 Meter und darüber gegen die grossen Ziele der Festungen möglich ist, wird der Vortheil des Vertheidigers, schon gefechtsbereit zu stehen, während der Angriff sich erst seine Deckung schaffen muss, illusorisch. Der Angriff findet auf so grosse Entfernung und vermöge seiner Ausbreitung im Terrain genügende Deckung, oder schafft sie sich unmerklich, und steht dann meist günstiger als der Vertheidiger.

Diese Verhältnisse sind bis zur Ermüdung besprochen und bestritten. Sie finden hier aber nochmals Erwähnung, weil sie sich sofort ändern, sobald an Stelle der ausschliesslichen Vertheidigung vom Wall, das Kasemattenfeuer tritt, das mit Hülfe von Panzerconstructions in höchster Vollkommenheit durchführbar erscheint. Dem Eisen mit seinen von den bisherigen Baumitteln so gründlich verschiedenen Eigenschaften wird es gelingen, obiges Missverhältniss zwischen Angriff und Vertheidigung zu beseitigen, und der Festungsartillerie völlig unbeschränkte Wirkung bei vollkommenster Deckung zu ermöglichen, den bisherigen Widerspruch zwischen Deckung und Wirkung also aufzuheben.

Es würde über den Zweck dieser Abhandlung hinausgehen, die Verhältnisse von Angriff und Vertheidigung nach den neuesten Anschauungen hier allgemein zu erörtern. Es wird genügen, die wesentlichen Veränderungen anzudeuten, die sich sowohl bezüglich der **Sturmfreiheit** als des **Artilleriekampfes** aus einer auf richtigen Principien basirten Verwendung von Panzern ergeben würden.

Wir werden uns diese Aufgabe erleichtern, indem wir an zwei bekannte Abhandlungen anknüpfen, welche diese beiden Punkte erst in neuester Zeit behandelt haben. In dem Aufsatz von Brunner's „Sind Festungen erstürmbar?“ ist die Frage der Sturmfreiheit nach allen Richtungen erwogen, während der Artilleriekampf in den „Beiträgen zur Taktik des Festungskrieges“ des Oberst von Sauer erörtert wurde. Beide Schriften bitten wir vollständig nachzulesen, obwohl wir die für uns wichtigsten Stellen anführen werden.

Wenn es sich seit 1871 ganz überwiegend um Herstellung grosser Plätze gehandelt hat, so dürften dafür nicht immer strategische Rücksichten maassgebend gewesen sein, vielmehr die Absicht vorgewaltet haben, den Kern der Festung, die Stadt, gegen Bombardement zu schützen und sich bei der Vertheidigung der hierzu erforderlichen Kette von detachirten Werken nicht dem Rückenfeuer und möglichst wenig der Enfilade auszusetzen.

Mehr durch die Grösse der Plätze, als durch die fortificatorischen Detaileinrichtungen der Werke suchte man also die Widerstandsfähigkeit zu steigern. Plätze von mässiger Grösse, wie sie früher über-

wiegend vorhanden waren, und auch jetzt noch häufig von Nutzen sein würden, sind jedoch mit den bisherigen Hilfsmitteln der fortifikatorischen Technik nicht ausreichend stark zu machen. In noch höherem Maasse gilt dies natürlich von isolirten Forts, die gerade in neuester Zeit in Frankreich, Italien und Oesterreich in grosser Zahl erbaut worden sind.

Aber vorausgesetzt auch, man hätte es nur mit grossen Plätzen zu thun, — die Schwäche derselben gegenüber dem förmlichen Angriff ist so in die Augen fallend, dass man ihre Vertheidigung nicht anders kräftigen zu können geglaubt hat, als durch ein noch während der Vertheidigung auszuführendes System grossartiger Kriegsarbeiten in den Zwischenräumen der Forts und in zweiter Linie hinter denselben. Dabei hat man sich allzusehr von dem Eindruck leiten lassen, den die auf ähnlichen Principien beruhende Vertheidigung von Sebastopol, Paris und Plewna gemacht hat. Nur ist dabei leider übersehen, dass dort überall **Armeen** zu Gebote standen und im Vertheidigungskampf consumirt wurden oder sonst für die Landesvertheidigung (durch Gefangenschaft) verloren gingen, während die principielle Aufgabe der Festungen gerade darin besteht, dass sie den von ihnen gesicherten Platz mit einem **Minimum** von Kräften zu behaupten gestatten, um möglichst bedeutende Kräfte für die Verwendung im freien Felde mobil zu erhalten. Unseres Erachtens ist es daher fehlerhaft, die Vertheidigung auf ein System von Kriegsarbeiten zu gründen, in deren Ausführung die Besatzung nothwendiger Weise fast ebenso stark wie der Angreifer sein muss. Man ignorirt dabei völlig die Aufgabe der permanenten Befestigung, Zeit und Mittel des **Friedens** auszunutzen, um dem Vertheidiger Vorthelle zu sichern, die der Angreifer während des Kampfes nicht zu schaffen vermag. Die Festungsbesatzung muss dann ihre Kraft, statt zum Kampfe, zur Arbeit verwenden. Aus einer fechtenden Truppe wird sie zu einer Arbeitstruppe, und die Arbeit ist unter den ungünstigsten physischen Verhältnissen zu verrichten, während der Schwung und die Nachhaltigkeit der Vertheidigung wesentlich darauf beruht, dass die Besatzung in geistiger Frische und bei physischen Kräften erhalten wird.

Eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung scheint uns daher schlechthin geboten, sowohl um kleinere Plätze haltbar zu machen, als auch um die Vertheidigung grosser Plätze mit mässigen Besatzungen zu ermöglichen.

Das Mittel dazu ist die Verwendung der Geschütze aus drehbaren Panzerständen statt vom offenen Walle aus.

Dabei kann es sich indessen nicht um die Verwendung einzelner Panzerkuppeln handeln, wie sie bisher zu lokaler Verstärkung einzelner Werke vorgekommen.

Die Masse der Artillerie vielmehr, namentlich die der schweren Geschütze, muss aus Panzern kämpfen und demgemäss die Taktik der Vertheidigungs-Artillerie geändert werden, — eine natürliche **Consequenz** der Anwendung eines neuen Vertheidigungsmittels, welches weiterhin auch, wie sich zeigen wird, auf die Verwendung der Infanterie-Besatzung starken und günstigen Einfluss übt.

Vor näherer Begründung dieser Ansicht wird indess zunächst von den Hülfsmitteln Kenntniss zu nehmen sein, wie sie nunmehr in den, der Gruson'schen Fabrik patentirten neuesten Constructionen zur Lösung der vorliegenden Aufgabe zu Gebote stehen. Das technische Detail haben wir in den Anhang verwiesen, der zugleich auch die Einheitssätze giebt, auf welchen die zur Beurtheilung des Werthes unserer Vorschläge nöthigen Kostenüberschläge beruhen.

Hier wollen wir an einigen schematischen Beispielen die Veränderungen zeigen, welche die unseren Principien entsprechende Verwendung der Panzer in der Construction einzelner Werke und ganzer Festungsanlagen zur Folge hat. So misslich auch die Aufstellung solcher Schemata sein mag, so sind dieselben doch zur Erläuterung der Principien, sowie als Grundlage eines Kosten-Vergleichs nicht zu entbehren. Nur in diesem Sinne wollen wir die auf den Blättern IV und VII skizzirten fortificatorischen Anlagen betrachtet wissen, und verkennen keineswegs, dass sich in der Praxis mannigfache Modificationen als nothwendig oder vortheilhaft herausstellen werden.

Die Vorthelle, welche die Verwendung von Panzern für die Vertheidigung ergiebt, sind hauptsächlich in dem günstigen Verhältniss begründet, welches sich zwischen Deckung und Wirkung herstellen lässt. Um gleich ein durchschlagendes Beispiel zu geben, so beherrscht ein Geschütz in einer drehbaren Panzerconstruction, dem nur noch Mündungstreffer gefährlich werden können, ein Gesichtsfeld von 360°. Hier ist also, während die Deckung eine Vollkommenheit erreicht hat, die mit den bisherigen Constructionsmitteln auch nicht annähernd zu gewinnen war, die Wirkungssphäre gegen die eines Geschützes am offenen Wall vervierfacht worden, selbst wenn man letzterem 90° Wendungswinkel geben wollte.

Dies ist so einschneidend, so die Grundformen der Fortification bestimmend, dass, da ausserdem jede Rücksicht sowohl auf horizontales als vertikales Defilement fortfällt, die Ansicht, „eine Panzerconstruction könne höchstens in besonderen Fällen als eine Verbesserung des artilleristischen Apparates betrachtet werden, aber niemals auf die generelle Conception von Festungsentwürfen von Einfluss sein“, durchaus unhaltbar erscheinen muss.

Die bisherigen Formen fortificatorischer Anlagen werden, sowohl im Grundriss als im Profil, eine totale Wandlung erfahren müssen,

sobald das Eisen nicht als untergeordnetes Mittel der Abhülfe für specifische Mängel der ausschliesslichen Vertheidigung vom offenen Wall verwendet wird, sondern als maassgebendes Constructions-Element auftritt, das den heutigen Waffen nach Möglichkeit Rechnung zu tragen gestattet.

Wie wenig die bisherigen Constructionen den Anforderungen an eine gute Aufstellung für die Kampfgeschütze entsprechen, ist in dem Aufsätze des Oberst von Sauer „Die Artillerie im Festungskriege“ kurz, doch überzeugend nachgewiesen. Dasselbst heisst es wörtlich:

So wirksam diese Beispiele meine Behauptungen über die Defensivkraft der heutigen Infanterie illustriren, so muss ich doch darauf aufmerksam machen, dass die amerikanischen Belagerungen noch nicht mit Geschützen durchgeführt wurden, welche jetzt für solche Kämpfe verfügbar sind, und wenn ich im vorigen Jahre noch genöthigt war, den ausserordentlichen Widerstand zu betonen, welchen richtig angelegte **Erddeckungen** der Artilleriewirkung entgegenzusetzen vermögen, so glaube ich heute in der Lage zu sein, das Mittel, welches ich **damals** nur als **wahrscheinlich** ausschlaggebendes zur Bezwingung dieses Widerstandes andeuten konnte, nunmehr als das **wirklich** zum ersehnten Ziele führende hinstellen zu dürfen. Und wie ich damals im richtigen Gebrauche des Infanteriegewehres eine Hauptstärke der Vertheidigung erkennen wollte, so glaube ich dieser nunmehr auch eine **artilleristische** Kraftvermehrung nachweisen zu können, von deren gänzlicher Ausnutzung ich in der That diejenige **Umwälzung** des **Festungskampfes** und — damit zusammenhängend — theilweise auch des **Festungsbaues** erwarten möchte, welche entschieden noch erfolgen muss, ehe der Festungskrieg wieder ähnliche, feste Formen gewinnen kann, wie sie ihm zur Zeit der glatten Rohre eigen waren.

Damals wiegte sich fast jede Festung, wenn sie anders mit hinlänglichem Proviant, guten Unterkunftsräumen und einer genügenden Geschützzahl ausgerüstet war, dem Belagerer gegenüber in einer gewissen Sicherheit und wenn **diese** — speciell für kleinere Plätze — seit dem letzten Kriege auch etwas in's Wanken gekommen ist, so möchte ich doch daran erinnern, welchen Widerstand gerade kleine Festungen früher noch zu leisten vermochten. Ich brauche nur auf unser benachbartes **Landau** hinzuweisen, das im Jahre 1702 den deutschen Reichstruppen 82 Tage lang, 1703 den Franzosen 58 Tage lang, 1704 den Kaiserlichen wieder 70 Tage lang und 1713 den Franzosen abermals 60 Tage lang Stand zu halten wusste, und ich kann ebenso anführen, dass mir im Jahre 1857 an der Artillerieschule zu Metz ein genauer Festungsplan von **Germersheim** gezeigt wurde, auf welchem der, dagegen projektirte, förmliche Angriff eingezeichnet war, der volle 72 Tage „offene Laufgräben“ für die Festung erkennen liess.

Ich will gewiss nicht behaupten, dass die Zeiten zurückkehren werden, welche die Widerstandskraft so wenig ausgedehnter Festungen nochmals auf dieselbe Stufe zu heben vermöchten, die ihr unter der Herrschaft der glatten Rohre zugebracht werden durfte, ich glaube aber doch, dass zwischen der jetzigen und der damaligen Bedeutung kleinerer Plätze gegenwärtig noch ein beinahe unnatürliches Missverhältniss besteht, das entschieden einiger Verminderung bedarf, wenn die Kriegs- und Befestigungskunst wieder zu einem richtigen Gleichgewichte gelangen sollen. In der, bald unermesslichen **Ausdehnung** unserer Festungen allein, kann der richtige Weg zu diesem Ziele unmöglich liegen und die „**Deckung alles Mauerwerkes**“, wie die Anlage des „**Niederwalles**“ vermöchten ebenfalls — selbst wenn sie auf kleine Festungen angewendet würden — den **Hauptfehler** derselben: fast auf jeder Linie

flankirt und im Rücken gefasst werden zu können, kaum auszugleichen; und wenn auch **Panzerungen** wohl am geeignetsten wären, die leicht demolirbaren Mauerkasematten vortheilhaft zu ersetzen, so denkt wohl niemand daran, ein solch' kostspieliges Mittel an einen, auch dann noch nicht feststehenden Erfolg zu wenden. Aber nicht blos die **kleinen** Festungen, auch die fortifikatorischen Anlagen der **grossen** und **neuesten**, sind in gewissem Sinne **das** nicht mehr, was sie zur Zeit der glatten Rohre **waren**, bezw. gewesen wären. Die Artillerie **räumt** ja heutzutage die angegriffenen Werke und vermeidet es, die Wälle derselben als „Kampfstellung“ zu benützen, trotzdem dieselben doch eigentlich dafür eingerichtet sind. Auch hierin liegt wohl ein Missverhältniss, das zu der Vermuthung berechtigt, dass sich die **heutige** Befestigungsweise noch nicht im Einklange mit dem Hauptfaktor befindet, dem sie dienen soll — mit der **Geschützwirkung**, und es bedarf lediglich eines Blickes auf **die** Wege, welche gegenwärtig noch dem **förmlichen Angriffe** vorgezeichnet sind, um auch hier dem Zweifel zu begegnen: ob der jetzige Artilleriekampf wirklich schon **den** Fortschritten entspreche, den unser ganzes Geschützwesen in den letzten zwei Decennien gemacht hat.

Ich erinnere daran, dass man zwar im Stande ist, auf Entfernungen von 1000 m und mehr **Mauerbreschen** herzustellen, dass man aber auf die gleichen Entfernungen nur einen geradezu beschämenden Erfolg gegen gewisse **Erddeckungen** aufzuweisen hat und dass man sich, wohl mit deshalb, bis jetzt auch nur zu äusserst geringen Aenderungen des alten **Ingenieur - Angriffes** veranlasst sah. Man verdoppelte ungefähr die frühere Entfernung der ersten Parallele, fand aber sonst keine zwingende Ursache, den ganzen Sappenangriff wesentlich zu reformiren.

Diese, wie ich mir zu sagen erlaubte, „Missverhältnisse“ sind — meiner Ueberzeugung nach — wenigstens theilweise dadurch entstanden bezw. erhalten geblieben, dass es der heutigen Artillerie noch immer nicht gelungen war, ihr **Material** nach **allen Richtungen** hin so zu **vervollkommen**, dass **jede Rohrgattung** derselben auf **gleicher Leistungsstufe** stand, wie alle übrigen; ein Verhältniss, das entschieden vorlag, als man noch **blos** mit **Kugeln** schoss.

So ist speciell das Aeusserste geschehen, um den **direkten** und auch den **indirekten Schuss** auf eine Höhe der Treffwahrscheinlichkeit, Tragweite, Durchschlagskraft u. s. w. zu bringen, die wohl wenig Steigerungen mehr zulassen wird; ganz anders aber ist es mit dem **Wurf**. Von sehr vereinzeltten Exemplaren abgesehen, ist das gesammte heutige Wurfgeschütz noch genau dasselbe, dessen man sich auch **vor** Erfindung der gezogenen Geschütze bediente, und **hierin** liegt sicher eine **Hauptursache** all' der oben aufgeführten Missverhältnisse, deren Ausgleich eben darum aber auch von **dem** Augenblicke an erwartet werden dürfte, mit welchem es gelungen wäre, dem jetzigen Kampfgeschütze für den direkten und indirekten Schuss ein durchaus **ebenbürtiges Wurfgeschütz** an die Seite stellen zu können.

Dieser Augenblick **ist** gekommen und **dieser** Thatsache gegenüber darf man der Frage wohl näher treten: welche Veränderungen im Festungskriege dieser wichtige Fortschritt voraussichtlich zur Folge haben wird?

Die Beherrschung, welche die Aufstellung auf dem Walle gewährt, bietet nun aber ausserdem auch noch gar keine ballistischen Vorthteile, ja sie kann die rasante Wirkung des Feuers sogar nach Umständen ganz empfindlich beeinträchtigen; für **einen** Zweck aber lässt sie sich wohl eher nutzbringend verwerthen: für den **Beobachtungsdienst**. Indess müssten auch hierfür erst Vorkehrungen getroffen werden, welche es den beobachtenden Mannschaften möglich machen, ihrem Dienste wirklich auf längere Dauer nachkommen zu können.

Für solche Vorkehrungen (wohlgedeckte **Panzerthürmchen**, wie auf den Monitors?) bieten vielleicht die zahlreichen **Traversen** unserer Wälle ganz passende

Aufstellungspunkte und verlieren dadurch selbst dann nicht an Werth, wenn das Festungsgeschütz darauf verzichtet, sich der Wälle (und speciell jener der Vorwerke) in bisheriger Weise zu bedienen.

Von ganz anderer Bedeutung wie **die** Beherrschung des Vorterrains, welche die Vorwerkswälle gewähren, ist nun aber die **Sturmfreiheit** derselben. So wenig ich dieselbe unterschätze, ebensowenig kann ich mich von der Unmöglichkeit überzeugen, dass sich — wenn es anders nöthig erschiene — nicht auch **ausserhalb** der Forts **sturmfreie Geschützstellungen** schaffen lassen sollten, die diesen Vorzug wenigstens nicht mit **den** Mängeln erkaufen, mit welchen er bei den dadurch zur absoluten Unhaltbarkeit verurtheilten Wallstellungen der Vorwerke verbunden ist.

Ich werde später noch wiederholt Gelegenheit haben, auf diese „Sturmfreiheit“ zurückzukommen und erwähne daher jetzt nur, dass sie allein eben doch nicht ausreicht, exponirte Stellungen vertheidigungsfähig zu machen. Gerade dem jetzigen Wurfffeuer gegenüber ist nun aber die „Unhaltbarkeit“ der Wälle noch widerspruchloser geworden, als sie es je gewesen ist.

Zur Zeit der **glatten** Rohre galten eigentlich nur enfilir- oder rikochettirbare Linien für unhaltbar; der **gezogenen Kanone** gegenüber glaubte man diese Anschauung wenigstens für diejenigen Fälle noch immer vertreten zu können, in welchen die Enfilirbarkeit, trotz der grösseren Schussweiten, ausgeschlossen blieb und versuchte es ausserdem, sich durch zahlreiche Traversen gegen jedes Seitenfeuer zu schützen. Dabei vergass man zuweilen, dass die heutigen Schussweiten nicht selten die Möglichkeit gewähren, noch im **Rücken** zu fassen, was der Enfilade entzogen ist, während die Biegsamkeit unserer Flugbahnen ohnehin ausreicht, um selbst den besten Traversirungen einen Theil ihres Werthes zu nehmen, welcher letzterer ja da schon an sich ein reduzierter ist, wo der Angriff in der Front nichts weniger als eigentliche Schwierigkeiten bietet. Dem **gezogenen Wurfgeschütze** gegenüber hat die Frage der Enfilirbarkeit aber jedenfalls am meisten von ihrer einstigen Bedeutung verloren, denn wenn der 21 cm Mörser im Stande ist, Normalbatterien auf 2000 m hinaus mit weit grösserem Erfolge zu bekämpfen, als das bisher irgend einem anderen Geschütze möglich war, dann ist es wohl nicht unwahrscheinlich, dass er gegen ein weithin sichtbares Fort vielleicht noch auf Entfernungen von vierthalbtausend Meter gute Resultate herbeizuführen vermag und **dies** ist der Grund, welcher die Vermuthung rechtfertigen dürfte, dass mit der Zeit auch die **Fortifikation** den voraussichtlichen Wirkungen des Wurffeuers werde Rechnung tragen müssen.

Wo es an **solcher** Deckung fehlt und das Fort auf **sich allein** angewiesen ist, da dürfte der heutigen Belagerungsartillerie — bei genügend kräftigem Auftreten — die Fähigkeit nicht abzusprechen sein, das bestkonstruirte Werk in etlichen Tagen derartig zusammenschliessen zu können, dass die Wegnahme desselben mit einiger Aussicht auf Erfolg versucht werden darf. Hierbei muss ich vor allem wieder daran erinnern, dass das Feuer der Vertheidigung, wenn es auch ganz so weit reicht, wie jenes des Belagerers, eben deshalb weniger Wirkung verspricht, weil ihm keine **solchen Ziele** geboten werden, wie die heutigen Vorwerke es sind. Die Vertheidigungsartillerie kann daher auf Entfernungen, auf welche der Angreifer ein Fort zu **bekämpfen** beginnt, lediglich „**beunruhigen**“ und nur wenn **sie** sich — wie ich es wiederholt berührt habe — selber schwer zu treffende oder wohl verborgene Geschützaufstellungen wählt, **dann** erst ist der Belagerer gezwungen, zur Bekämpfung **dieser** Geschützstellungen nahe genug herangehen zu müssen, um auch von ihnen nicht mehr bloß beunruhigt, sondern mit allem Erfolge unter Feuer genommen werden zu können, und solcher Bekämpfung vermag er sich dann auch durch kein **Ausweichen** mehr zu entziehen, wie ihm das, der blossen Beunruhigung gegenüber, zuweilen möglich ist.

Wenn nach diesen Anschauungen ein Geschützkampf aus den Forts trotz der hohen Baukosten derselben als aussichtslos angesehen wird und man deshalb sein Heil in Batterie-Anlagen ausserhalb der Werke sucht, also neben der kostbaren permanenten Festung eine provisorische für nöthig hält, welche fast nur durch Activmittel sturmfrei gemacht werden kann, und die ausserdem mit Kräften erbaut wird, die doch wesentlich zum Kampf berufen sind, so wiederholen wir, dass die bisherigen Mittel der Fortification zur Erfüllung der Aufgaben, welche dieselbe zu lösen hat, nicht mehr ausreichen.

Die Geschütze der Forts sollen vor Allem gegen gewaltsame Unternehmungen sichern. Diese Aufgabe werden sie zu erfüllen vermögen, wenn alle, die Sturmfreiheit garantirende Elemente möglichst vollkommen bereit sind. Wo dies nicht der Fall, ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein oder das andere Fort auch nicht einmal diese Aufgabe erfüllt. *) In dem Aufsatz des Oberst von Sauer „Die Offensive im Festungskriege“ wird vom Verfasser der Vorschlag gemacht, sofort nach der Berennung zum Artillerieangriff zu schreiten und sowohl die Bedeutung eines solchen Vorgehens als auch die Möglichkeit desselben nachgewiesen. Wir möchten einen solchen Angriff eine Demontir-Beschiessung nennen, indem wir den Begriff des Demontirens dahin erweitern, dass man darunter die Vernichtung oder Schwächung der Feuerthätigkeit der Festung versteht. Es kann durch eine derartige Beschiessung die Unterstützung der Kämpfe im Vorterrain Seitens der Forts bereits sehr wohl in Frage gestellt werden. Ebenso wird die Wirkung der Fortgeschütze gegen die erste Artillerie-Aufstellung nicht unerheblich gelähmt, was den Ausschlag geben dürfte, da die Zwischenbatterien in ihrer Anlage bei einem derartigen raschen Vorgehen, wie von Sauer es empfiehlt, noch zurück sind.

Die zur Sicherung der Sturmfreiheit im Fort befindliche Infanterie wirkt selbstverständlich nur bis auf die wirksame Schussweite ihres Gewehres. Ihr Feuer kann daher wegen der grossen Entfernungen, um die es sich handelt, und wegen der geringen Zahl der Gewehre für den Kampf im Vorterrain nicht von Bedeutung sein. Wohl aber muss das Gefühl, bereits Zielscheibe zu sein, ohne sich kräftig wehren zu können, ungünstig auf die moralische Kraft der Truppen wirken.

Ist von der Artillerie der Forts keine genügende Wirkung mehr zu erwarten, so sollen die disponibel werdenden Geschütze in die Stellung ausserhalb der Werke übergeführt werden, was unter einem einigermaassen intensiven Bombardement immerhin keine leichte Auf-

*) Conf. Brunner: „Sind Festungen erstürmbar“. Wien bei Seidel & Sohn.

gabe sein wird, besonders wenn es sich um die schweren Kaliber handelt. Auch dann gewinnt die Infanteriebesatzung der Werke noch keinen wesentlichen Einfluss auf das Gefecht. Das Unbehagen wird sich aber bei dem nun zunehmenden Feuer des Angreifers erheblich steigern.

Hat dann der Angreifer in dieser Periode seine Parks vervollständigt, so kann die Bewerfung der Forts aus schweren Mörsern beginnen, und was dann noch namentlich die enfilirbaren Flanken leisten werden, ist nach den neuesten Verbesserungen im Wurfffeuer leicht zu errathen. Schon die 15 cm Mörser genügen, um jede Aufstellung von Flankengeschützen nicht nur momentan, sondern dauernd und trotz aller Traversen zu hindern. In nur einigermaassen schwerem Boden und bei entsprechend ungünstigem Wetter werden Banketts, Wallgänge, Rampen so durchwühlt, dass, um selbst nur leichte Geschütze aufstellen zu können, stets eine längere Arbeit voraufzugehen hat. Einige Treffer aus dem 21 cm Mörser genügen, um die Besatzung in einer unausgesetzten, aufreibenden Thätigkeit zu erhalten.

Die Flanken sind nun aber der einzige Schutz für die nicht sturmfreien Zwischenstellungen. Da dieser vollständig ungenügend wird, so müssen bedeutende Infanteriekräfte vorgezogen und gegen Geschosse und Wetter gesichert werden. Der Angriffsartillerie werden dadurch neue, ausgiebige Ziele geboten, und das um so mehr, wenn derartige Unterstände sich gegen die Batterien und Laufgräben abzeichnen. Die Vernachlässigung des Grundsatzes „Zeit und Mittel des Friedens genügend auszunutzen“, rächt sich schwer.

Die Schonung der Infanterie ist aber von der äussersten Wichtigkeit, denn sie ist auch im Festungskriege insofern die Hauptwaffe, als die letzte Entscheidung nur durch sie herbeigeführt werden kann.

Lässt man die Infanterie in ihrem gewohnten Terrain, das heisst ausserhalb der festen Posten fechten, indem man statt ihrer darin, soweit es die Feuerwirkung betrifft, andere Kampfmittel aufstellt, so wird man dieselbe besser schonen, als wenn man sie als Partikularbedeckung in die Batterie, d. h. in die Forts aufnimmt.

Die heutige Infanterietaktik beruht auf der Entwicklung von Massenfeuer im gegebenen Moment; die Schwierigkeit liegt darin, dies zu ermöglichen, während man andererseits genöthigt ist, dem Angreifer möglichst dünne und zerstreute Ziele zu bieten.

Wenn nun auch die Infanterie im Fort letzterer Bedingung ziemlich gut entspricht, so sind doch selbst bei zahlreicherer Besatzung und unter Anwendung eines Niederwalles immer zu wenig Gewehre zu concentriren, um wirkliches Massenfeuer zu erzielen. Im freien Terrain, das den wechselnden Bedürfnissen entsprechend vorbereitet ist, kann man dagegen seine Kräfte für diesen Zweck zusammenziehen.

Die grossen belgischen Forts mit Reduits oder Kehlabschnitten sind hier in vielen Beziehungen besser als die kleineren anderer Staaten. Nicht blos, dass in jenen eine imposante Geschützzahl auftritt, auch der Infanterie bietet ein derartiges grosses Fort, wenigstens für die letzten entscheidenden Kämpfe, ebenfalls ein mannigfaltigeres Gefechtsfeld; Reduits oder Kehlabschnitte gestatten das Hervorbrechen geschlossener Reserven, und auch den von ausserhalb eingreifenden Unterstützungen ist der Zugang möglich gemacht.

Dass derartige Werke selbstverständlich entsprechende Kosten verursachen, braucht nur bemerkt zu werden. Wollte man aus diesem Grunde die Intervalle erheblich vergrössern, so würde ein solches Fort nahezu in eine ähnliche Situation gerathen, wie die Plätze kleinster Ordnung, d. h. in die Gefahr umfasst zu werden, was dann um so schlimmer sein dürfte.

Es würde hier der Ort sein, der wichtigen Frage näher zu treten, ob grosse Forts mit weiten Intervallen oder an einander gerückte kleinere Werke vorzuziehen sind. Da wir den Einfluss zeigen wollen, den die Verwendung von Panzern auf diese Frage ausüben dürfte, so müssen wir auf dieselbe eingehen, zumal da General Brialmont unsere Vorliebe für kleine Werke mit geringen Intervallen bekämpft hat. (Siehe Brialmont: *La fortification à fossés secs*, Tom. II, Chap. XIII.)

Die Entwicklung der Artillerie seit jener Zeit hat indessen unserer Ansicht mehr Anhänger zugeführt, obgleich wir selber, wenn wir uns mit dem Princip der Vertheidigung vom offenen Wall begnügen müssten, uns entschieden auf die Seite Brialmonts stellen würden.

Dass man aus der tiefen Stellung, die ein grosses Fort in der Regel bildet, durch Anlage von Zwischenbatterien für das Feuergefecht in Linie zu deployiren versucht, ist gewiss zu rechtfertigen, aber leider im Drange der Zeit, bei normalen Verhältnissen, d. h. schwach bemessener Besatzung nur unvollkommen und mit grossem Kraftaufwand durchführbar. Dies wird um so bedenklicher werden, wenn, wie bereits erwähnt, der Angreifer Mittel und Wege findet, mit dem Artillerieangriff schneller zu beginnen, als bisher angenommen worden ist. Die Vertheidigung muss andere Hilfsmittel als der Angreifer suchen, da diesem eben mehr Kräfte zur Disposition stehen. Wir wollen daher schon im Frieden mit Hülfe der Panzer kleine Werke schaffen, die möglichst die Vortheile der Angriffsbatterien mit denen vereinen, welche die Mittel des Friedens gewähren und berühren nur noch die wesentlichsten Einwände, welche gegen dieses Princip aus den Werken Brialmont's hergeleitet werden können. In dem berühmten Werk „*Traité de fortification polygonale*“ sagt der Verfasser Tom. I, pag. 179—180:

Le camp retranché doit-il se composer de petits ouvrages à défense mutuelle ou de grands ouvrages à défense indépendante. Cette question longtemps controversée a été résolue dans le sens des grands ouvrages par les ingénieurs qui ont construit les camps retranchés de Paris, de Cracovie, d'Anvers et de Portsmouth. Plusieurs raisons justifient cette solution:

1. La défense mutuelle des forts est peu efficace la nuit, dans les temps de brouillard et lorsque la fumée couvre la plain.
2. Sous le rapport des attaques de vive force et des attaques pied à pied, un grand ouvrage à défense indépendante offre plus de garanties qu'un petit fortin à défense mutuelle. Le premier avec une garnison de 1000 à 1500 hommes, pourra soutenir énergiquement l'assaut, tandis que le second avec un petit détachement de 200 à 300 hommes devra se borner à une résistance passive. Les défenseurs du premier seront aussi dans de meilleures conditions morales et généralement mieux commandés. L'un des inconvénients des ouvrages à défense mutuelle est d'exiger un grand nombre de commandants; or, dans toutes les armées même les plus aguerries, il existe peu d'hommes en état de bien défendre un poste fortifié.

Un autre inconvénient de ces ouvrages est de produire le morcellement de la défense et la dispersion des batteries.

Il est évident qu'un fort, armé des 130 canons (tel que ceux d'Anvers) appuiera plus efficacement les opérations de l'armée active, qu'une tour maximilienne armée de 11 canons à ciel ouvert, ou une tour Cavalli, armée de 4 canons cuirassés, ou un fortin Meyer armé de 20 bouches à feu à ciel ouvert et de 20 bouches à feu casemattées formant un totale de 40 pièces, dont 11 seulement battent le front de la position.

Mit ähnlichen Gründen bekämpft der Verfasser in seinem späteren Werke „La fortification à fossés secs“ auch unsere Vorschläge, an Stelle der grossen Forts kleinere Panzerbatterien oder Gruppen von derartigen Werken zu setzen.

Was zunächst den Einwand betrifft, dass die gegenseitige Unterstützung der kleinen Werke in der Nacht, bei Nebel und Pulverdampf illusorisch ist, so geben wir dies, sobald es sich um Werke mit offener Wallvertheidigung handelt, vollkommen zu, ja wir behaupten, dass auch bei günstigen Beleuchtungsverhältnissen die gegenseitige Unterstützung nur möglich ist, so lange der feindliche Angriff noch nicht das Glacis betreten hat. Findet die Vertheidigung aber aus gedeckten Ständen statt, so werden wir an concreten Beispielen später zeigen, wie hohen Werth die gegenseitige Unterstützung der Panzerwerke besitzt. Es wird dies übrigens auch von Brialmont zugegeben. *)

Hierdurch erscheint aber auch der Einwand in einem anderen Lichte, dass die kleinen Werke mit ihren 200 bis 300 Mann weniger geeignet sind, einen Sturm auszuhalten, als das grosse Werk mit einer Besatzung von 1000 bis 1500 Mann. Wir müssen auch hier auf die

*) La fortification à fossés secs. Tom. II, pag. 360.

Beispiele hinweisen, die wir noch zu geben gedenken, um dieses Verhältniss in das richtige Licht zu stellen, und zu zeigen, welche Veränderungen das Panzerprincip hier zur Folge hat. Nur soviel sei hier noch bemerkt, dass die Grösse der Besatzung sich nach der Ausdehnung ihres Kampfplatzes, des Walles, den sie zu vertheidigen hat, richtet, und dass der Angreifer seine Mittel nach der Grösse des Objectes wird berechnen müssen.

Dass die kleine Besatzung einen geringeren moralischen Halt haben soll, vermögen wir ebenfalls nicht einzusehen, ebensowenig als wir zugeben können, dass sie meistentheils schlechter befehligt sein wird. In den kleineren Forts liegen die Verhältnisse meist so einfach, dass es, wenigstens in der deutschen Armee, unseres Erachtens leicht sein würde, eine genügende Anzahl von Officieren zu finden, die vollkommen befähigt wären, den Befehl zu führen, und deren persönlicher Einfluss gerade auf die geringe Zahl der Vertheidiger von hohem Werthe sein würde. Der Compagniechef ist in der deutschen Armee die Persönlichkeit, die auf den moralischen Gehalt der Truppe den grössten Einfluss hat. Dass ein höherer Officier dann eine Gruppe solcher kleinen Forts unter seinem Kommando vereinigen kann, darauf kommen wir später noch zurück.

Was die Zersplitterung der Vertheidigung vermöge der „dispersion des batteries“ anbelangt, so ist diese geradezu Hauptzweck unseres Panzersystems, und können wir, in Rücksicht auf die moderne Tendenz der Artillerie, ihre Kräfte hauptsächlich in den Zwischenstellungen zu entwickeln, uns über diesen Einwand wohl beruhigen. Dass endlich ein Antwerpener Fort mit 130 Geschützen, einem Linzer Thurm zu 12 oder einen Cavallischen Panzerthurm zu 4 Geschützen entschieden vorzuziehen ist, wird Niemand bestreiten, wir denken aber später nachzuweisen, wie viel Panzergeschütze, in kleinen Batterien vereint, wir für den Kostenbetrag eines Werkes zu 130 Geschützen aufstellen können, und dann dürfte doch der Vergleich anders ausfallen.

Oberst von Sauer spricht die Hoffnung aus, dass mit der Zeit auch die Fortification den vorauszusehenden Wirkungen des Wurf- feuers werde Rechnung zu tragen wissen, und fährt dann (pag. 53) fort:

Im Augenblick scheint mir dies lediglich auf **zweierlei** Weise denkbar: entweder man macht alle Geschützstellungen — was zur Zeit eigentlich nur durch **Panzerung** möglich ist — ebenso schuss- wie bombensicher, dann kann man sie, wenn es noch nöthig scheint — auch in den Forts belassen, bezw. mit solchen verbinden, oder — und das dürfte sich als wesentlich billiger und weit leichter ausführbar erweisen — man legt sie thunlichst an schwer zu treffenden und wohl gedeckten Punkten — also keinesfalls in den Forts selbst an, und stellt nur **jene** Geschütze in Panzerungen etc. auf, die dem feindlichen Feuer unmöglich auf andere Weise hinlänglich entzogen, doch aber an keinem besseren als dem bezeichneten Orte verwerthet werden können, wenn sie ihrem Zwecke ganz entsprechen sollen.

Den **ersteren** Weg sehen wir — theilweise wenigstens — in der neueren **französischen** Befestigungsweise versucht, die bekanntlich auch der feindlichen Feuerwirkung gegen den **Innenraum** der Werke, durch ein vollkommen **gedecktes Communications-system** Rechnung trägt.

Der Oberst von Sauer entscheidet sich für den zweiten Weg, nämlich für das Verlegen der Geschützstellung aus den Forts in die Intervalle derselben.

Aus den vorhergehenden allgemeinen Erörterungen ist bereits zu entnehmen, warum wir, unbeschadet der Uebereinstimmung betreffs der Unhaltbarkeit der gegenwärtigen Forts, die Lösung der Frage nicht auf diesem Wege suchen, vielmehr nun zur Besprechung der Panzerforts auf Blatt I übergehend, nachzuweisen hoffen, dass der erste Weg dann zum Ziele führen wird, wenn ganz neue Bahnen betreten werden, und die Panzer nicht nur als Flickwerk der alten Befestigungsformen, sondern als die Basis des Systems Verwendung finden.

Um indessen einen festen Maassstab zur Beurtheilung der Vortheile zu gewinnen, die wir uns von der systematischen Verwendung der Panzer versprechen, gedenken wir unser System einem Schema gegenüber zu stellen, welchem das Prinzip der Vertheidigung vom offenen Wall nach den gegenwärtigen Auffassungen zu Grunde gelegt ist. *)

Um eine Centralstellung, auf deren Befestigung noch später zurückzukommen sein wird, liegt ein Fortgürtel in der Entfernung von circa 7600 m mit 4000 m Intervallen, was wenigstens ein Zwischenwerk erfordern würde. Die Hauptwerke mögen 56 Wallgeschütze, die Zwischenwerke 8 bis 10 führen. Es würde daher eine Front von 4000 m durch ein Hauptwerk und zwei Zwischenwerke vertheidigt werden, wozu die Unterstützung der beiden Nebenwerke hinzutritt. Von den Kollateralfronten werden dann nach dem Angriff die betreffenden Facen nebst Flanken, also die halbe Geschützzahl stehen, so dass in Summa, wenn man bei den Hauptwerken 6, und den Zwischenwerken 2 Geschütze für die Kehlen abzieht, nach der Angriffsfront circa 106 Geschütze schlagen.

Die Forts seien mit allen den Hilfsmitteln ausgerüstet, wie sie die neuesten Muster aufweisen. Bei bekleideten Grabenböschungen stellen sich dann die Kosten für ein Wallgeschütz **) auf 75 000 Mark. Wenn gleich diese Summe aus den Baukosten der letzten 10 Jahre in Deutschland ermittelt worden ist, und die Preise in dieser Zeit ver-

*) Conf. Bl. I.

**) Rechnet man die sämmtlichen Geschütze der Forts, also Flankengeschütze und Mörser mit, so sind 45 000 M. in Ansatz zu bringen.

hältnissmässig hohe waren, so muss doch bemerkt werden, dass bei den Maassnahmen, die gegen die vermehrte Mörserwirkung in Zukunft zu treffen sind, eine Herabminderung der oben angegebenen Preise von 75000 Mark pro Wallgeschütz kaum erwartet werden kann. Nach diesem Einheitspreise stellt sich daher ein Werk zu 56 Wallgeschützen zu rund 4000000 Mark und ein Zwischenwerk zu 10 Geschützen zu 750000 Mark.

Die 56 Wallgeschütze der drei grossen Werke mögen so vertheilt sein, dass für die Kehle 6, für jede Flanke 6 und für die Facen je 18 Stück bestimmt sind. Davon werden dann wieder auf jeder Face 12 und für jede Flanke 4 schwerere Kaliber zum eigentlichen Batteriekampf bestimmt, während die übrigen leichten Geschütze vor Allem zur Abwehr des gewaltsamen Angriffs aufgestellt werden. Die Zwischenwerke werden nur mit 9 cm armirt.

Betrachtet man nun dieser Armirung gegenüber die erste Artillerie-Aufstellung auf 2500 m und begrenzt die Geschützwirkung durch Shrapnelldistanz der grösseren Kaliber auf circa 4500 m, so ergibt sich, dass nach der Front des Forts B die etwa dort auf einem Terrainstreifen von circa 3500 m stehenden Angriffsgeschütze nur von den 24 Kampfgeschützen der Facen von Fort A und von zusammen 8 der beiden Kollateralflanken beschossen werden können. Dabei reichen die Flankengeschütze nicht einmal bis vor die Mitte der Front. Der Wendungswinkel der Wallgeschütze wird, wenn man nicht jeden Schutz durch die Traversen illusorisch machen will, nicht über 45 Grad betragen dürfen.

Zwischen den Kapitalen zweier Werke liegt dann ferner ein Terrainstreifen von ca. 1400 m, nach dem nur die entsprechenden Flanken mit zusammen 8 Kampfgeschützen sehen.

Auf der Demontirdistanz von 1000 m können die Kampfgeschütze der Facen von Fort B und die der Kollateralflanken nach der Mitte concentrirt werden, also zusammen $24 + 8 = 32$ Stück.

Zwischen den Kapitalen zweier Werke vergrössert sich indessen der nur von 8 Kampfgeschützen beherrschte Terrainstreifen auf circa 1700 m.

Trotzdem wir unserem Beispiele Forts von so starker Armirung zu Grunde gelegt haben, wie sie bei modernen Festungsbauten, Antwerpen ausgenommen, kaum ausgeführt sein dürften, so genügen doch diese Zahlen, um begreiflich zu machen, dass die Zwischenstellungen die Hauptstellungen werden müssen, denn zu der geringen Zahl der Geschütze, welche von den Walllinien der Forts gegen den Angriff concentrirt werden können, tritt noch der Uebelstand der grossen und gut zu beobachtenden Ziele, welche jene bilden. Denkt man sich nun an Stelle der drei grossen Werke Panzerforts von dem Typus, Blatt VI

und an Stelle der beiden Zwischenwerke solche nach Typus, Blatt IV, so würden sich die ebenberührten Verhältnisse dahin ändern, dass eben nur die Entfernungen für die in Panzern stehenden Geschütze bezüglich ihrer Concentration in Betracht kommen. Davon abgesehen, würden sämtliche Geschütze auf jeden Punkt des Terrains zu wirken vermögen. Wenn also, wie bei dem obigen Beispiel die Shrapnellentfernung für die schweren Kaliber zum Ausgangspunkt genommen wird, so gilt dies hier sowohl für die Haubitzen der Panzerwerke, als für die 15 cm Ringrohre. Die Schussdistanz für die Mörser möge mit 3500 m begrenzt sein.

Gegen die erste Artillerie-Aufstellung feuern dann z. B. nach der Mitte der Front, welche vom offenen Wall nur von den 24 Facengeschützen vom Fort B beschossen wurde, 20–15 cm Ringrohre, sowie 12–21 cm Haubitzen und mindestens 8–21 cm Mörser in Panzern. Zwischen je zwei Kapitalen wird das Terrain indessen von 16–15 cm Ringrohren, 24–21 cm Haubitzen und 8–21 cm Mörsern unter Feuer genommen, gegenüber den 8 Flankengeschützen bei offener Wallvertheidigung. Für die der obigen Betrachtung zu Grunde gelegten beiden Fronten von 4000 m sind zusammen 200 Geschütze auf offenem Wall angenommen, was nach dem Einheitspreis von 75000 Mark pro Geschütz, die Summe von 15000000 Mark ausmachen würde. Da wir später nachzuweisen gedenken, dass für die zum Vergleich herangezogenen Panzertypen ebenfalls nur 75000 Mark pro Geschütz in Rechnung zu stellen sind, so würden, da für die beiden Fronten in Summa $3 \cdot 39 + 4 \cdot 14 = 158$ Panzergeschütze ausgeführt sind, nur $158 \cdot 75000 = 11750000$ Mark erforderlich werden.

Es könnte den Anschein haben, als wenn durch eine so ungewöhnlich hohe Armirung von einem Geschütz pro 20 laufende Meter Frontlänge, durch welche wir die Nothwendigkeit, die Zwischenstellungen zur Hauptkampfsposition bei offener Wallvertheidigung darthun wollten, die Preisverhältnisse sehr zu Gunsten des Panzersystems hinaufgeschraubt worden seien.

Es sei daher gestattet, noch ein anderes Beispiel vorzuführen, bei dem die in den meisten Ländern bisher üblichen Grundsätze für Gürtelfortanlagen beibehalten sind. Auf Blatt XVIII ist zu diesem Zwecke das Schema Fig. I entworfen.

Der Radius des Fortgürtels betrage hier circa 6000 m, die Intervalle bei 12 Fronten daher circa 3000 m. Die Werke sollen einschliesslich Flankengeschütze und Mörser mit 48 Geschützen armirt sein. In jedem Intervalle liegt ein kleines Zwischenwerk zu 4 leichten Geschützen als fester Stützpunkt für die seitlichen Batterien.

Auf jeder Face stehen 6 Kampf- und 4 leichte Geschütze, auf den Flanken 3 Kampf- und 2 leichte Geschütze. Für die Kehle sind

4 leichte, für die Flanken 8 leichte Geschütze, in Summa sind also, incl. 4 Mörser, 48 Geschütze aufgestellt.

Betrachten wir nun Figur I auf Blatt XVIII, so zeigt dieselbe, wie viel Geschütze sowohl gegen die erste, als auch gegen die zweite Artillerie-Aufstellung für den Batteriekampf auf jeden Punkt der Geschützzone concentrirt werden können.

Es stellen sich dann auch in diesem Beispiele die Verhältnisse äusserst günstig für das Panzersystem. Im Verlaufe unseres Aufsatzes werden wir aber noch darzuthun versuchen, dass hiermit nur ein, wenn auch äusserst wesentlicher Vorzug der Panzergeschütze zur Sprache gebracht ist. Nach der Mitte der Front wirken hier bei der ersten Artillerie-Aufstellung vom offenen Wall die Kampfgeschütze der Facen des Mittelwerkes und die collateralen Flankengeschütze, zusammen 18 Stück. Seitlich der Kapitale in einer Länge von ca. 1400 m wirken nur 9 Kampfgeschütze, dann folgt eine unbestrichene Zone von etwa 300 m Länge. Auf Demontirdistanz zu 1000 m können etwa 250 m auf der Kapitale des Mittelwerkes von 18 Geschützen beschossen werden; jedesmal seitlich, auf eine Länge von 300 m wirken dann 9 Kampfgeschütze. Dann folgt eine schmale Zone von circa 150 m Länge, die nur von 3, und dann eine von 1300 m, die nur von 6 Kampfgeschützen unter Feuer genommen wird.

Diese Zahlen zeigen auch hier, dass die Zwischenlinien als Haupt-Artillerie-Position herangezogen werden müssen.

Berechnen wir für dieses Beispiel die Kosten eines Werkes nach dem Satze von 45 000 Mark pro Geschütz incl. Flankengeschütze und Mörser, so erhält man für ein Hauptwerk $48 \cdot 45\,000 = 2\,160\,000$ Mark und für ein Zwischenwerk 180 000 Mark.

Die beiden Fronten zu 3000 m würden also einen Kostenbetrag von $3 \cdot 2\,160\,000 + 2 \cdot 180\,000 = 6\,840\,000$ Mark erfordern.

Setzt man an Stelle der grossen und Zwischenwerke Panzerforts etwa nach dem Typus Blatt VI, so würden diese 5 Werke 5 000 000 Mark erfordern.

Man erhält dann für die beiden Fronten $5 \cdot 14 = 70$ Geschütze, von denen 40 schwersten Kalibers sind. Es ist nach der Skizze auf Blatt XVIII leicht zu erkennen, welches bedeutende Uebergewicht diese Panzergeschütze auch hier nur, durch Concentration des Feuers, gegen die Geschütze des offenen Walles besitzen.

Oberst von Sauer beleuchtet im Kapitel „Geschützwirkung, Fort und Zwischenstellungen“ — pag. 54 — die Sturmfreiheit dieser Zwischenstellungen im Vergleich zu derjenigen der Forts, und hält letztere, wenn isolirt — pag. 56 —, d. h. der Unterstützung durch Zwischenstellungen entbehrend, für nicht gesicherter gegen gewaltsame Unternehmungen als die materiell nicht sturmfreien Zwischenstellungen.

Die Sicherheit der letzteren will er ganz besonders durch Ausnutzung von Terrain-Verhältnissen erreichen, verlangt dann aber noch als Kriegsarbeit zuverlässige kräftige Flankirungen und will die Zwischenstellungen mit den geräumigsten und bestgedeckten Schutzräumen und Munitionsgelassen ausstatten. Wenn eine normale Besatzung dies alles geleistet hat, wird sie zum grossen Theil durch Ueberanstrengung zu Grunde gerichtet sein. Denn schon unter Verhältnissen, wie sie bisher in allen fortificatorischen Systemen auftraten, war es meist die Ueberanstrengung und Erschöpfung der Besatzung, welche den Fall des Platzes endlich zur Folge hatte. Der moralische Muth sinkt mit der Erschlaffung der Kräfte.

Der Vertheidiger zehrt von seinem Kraftkapital, ohne Aussicht auf Ersatz, und die Fortification muss die Mittel bieten, dass die Festungsbesatzung, mit geringerem Kraftaufwand, grössere Leistungen erzielt, als der Angreifer. Dieser muss unter allen Unbilden der Witterung, in Regen und Schnee, halb überschwemmte und durchweichte Laufgräben zu seinem täglichen Aufenthalt benutzen. Wenn aber der Vertheidiger mit gleichen Beschwerden zu kämpfen hat, (und die Verlegung des Hauptkampfes in die Zwischenstellungen wird dies zur Folge haben), so geht von vornherein der grösste Theil der angestrebten Vorthelle, den man sich von den erst im Verfolg der Vertheidigung zu schaffenden Zwischenstellungen verspricht, verloren.

Wir kommen auf die Sturmfreiheit der Forts bei Besprechung unserer Schemata noch zurück. Der bereits erwähnte Aufsatz des Hauptmann von Brunner „Sind Festungen erstürmbar“ bietet uns dabei durch ebenso gründliche, wie objective Behandlung des Thema einen willkommenen Leitfaden.

Das auf Blatt VI skizzirte Panzerwerk hat kreisrunde Form erhalten, die, wenn nicht besondere Verhältnisse eine andere Grundrissanordnung wünschenswerth machen, wohl als ein allgemeiner Typus für Panzerforts mit drehbarer Geschütaufstellung zu betrachten sein dürfte. Die Wendbarkeit der Panzergeschütze und die Unabhängigkeit von Defilementsrücksichten, sowohl in vertikaler, wie in horizontaler Beziehung, hatten wir schon Eingangs als eine der werthvollsten Eigenschaften dieser Werke bezeichnet, die von tief eingreifendem Einfluss auf die Conception ganzer Festungsanlagen sein würde. Das Schema auf Blatt VI hat aber auch aus dem Grunde die Kreisform bekommen, um an demselben Beispiel, den Einfluss der Panzerungen auf die Gefechtsführung, sowohl bei **Gürtelforts**, wie bei **isolirten Werken** darthun zu können.

Im Centrum des Werks steht ein Batteriethurm zu 4–15 cm Geschützen, nach dem Muster auf Blatt XIV. Die horizontale Rohrachse

liegt auf $+ 9,35$ m. Umgeben ist die Batterie von einem Bonnet ($+ 9,75$ m), dessen speciellen Zweck wir gleich näher erörtern werden. Am Fusse dieses Bonnets stehen im Kreise 18 gepanzerte Laffeten für 9 cm, oder besser 53 mm Hotchkisskanonen, nach Blatt XI. Seitlich, entsprechend den Anschlussglacis der modernen Forts, liegen 2 Batterien zu je 6 gepanzerten Laffeten für 21 cm Haubitzen nach Blatt XIII.

Kasemattenanlagen für Mannschaft, Munitionsräume und Kommunikationen, sowie das Grabenprofil sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Betrachten wir nunmehr das Werk hinsichtlich der Sturmfreiheit und zwar zunächst die Annäherungshindernisse. Es kommt dabei nur das Grabenprofil in Betracht.

Die Sohlenbreite beträgt $22,5$ m bei einer Tiefe am Fusse der Scarpen von $- 6$ und in der Mitte von $- 7,5$ m. Die beiden Grabenböschungen werden auf 3 m Höhe, unter 50° , mit Trockenmauer bekleidet, wenn das Material dafür billig zu beschaffen ist, denn anderen Falls genügen auch Erdböschungen. Auf $- 2$ liegt dann eine 4 m breite Berme, während die Glaciskante sich bis auf $+ 2,5$ m erhebt.

Sowohl diese Berme als die Grabensohle werden schachbrettartig mit Akazien bepflanzt, die in jedem Boden schnell vorwärts kommen, gar keiner Pflege bedürfen und im grünen Zustande ein zähes Holz haben. Die Kronen dieser Bäumchen werden im Armirungsfalle gekappt und zwischen den etwa $1,5$ m hoch zu belassenden Stämmchen werden die im Anhang beschriebenen Drahtspiralen eingelegt und in kreuzweisen Lagen zwischen den Stämmchen befestigt. Die geringste Höhe dieser circa 25 m breiten Drahthecke ist 1 m, und kann dieselbe ohne Rücksicht auf die Kosten, (deren Geringfügigkeit gegenüber von Mauerrevêtements aus der Bemerkung im Anhang hervorgeht), so dicht gemacht werden, dass ein Durchdringen in kurzer Zeit nicht möglich ist, auch wenn kein Feuer das Draithinderniss beherrscht. Um in letzterem aber ein zuverlässiges Hinderniss zu erhalten, darf nicht durch künstliche Constructionen an Material gespart werden. Die Widerstandsfähigkeit nach Bedarf zu erhöhen, ist nur eine Vermehrung der Spiralschichten erforderlich.

Draithindernisse leiden durch Geschützfeuer dann, wenn schwere Geschosse dieselben durchfurchen, dabei flache Rillen reissen und gleichsam einen Besen von Sand und Boden vor sich hertreibend, die Spiralen fortfeigen. Steiler einfallende Geschosse, die Trichter bilden, sind wenig gefährlich. Hiernach wird das Hinderniss im Graben wenig vom Artilleriesfeuer zu leiden haben und die Akazienstämmchen werden zu dessen Erhaltung viel beitragen. Entstehen dennoch bedenkliche Blößen, so braucht man, um rasch Abhülfe zu schaffen, nur neue Spiralen nach dieser Stelle zu schleudern, was auf 30—40 m sehr

gut geht. Auf der Berme der Contreescarpe ist dann noch eine, etwa 2 m breite Drahthecke angelegt, welche mit dazu dient, herabfallenden Boden aufzuhalten.

Vergleicht man nun ein derartiges Hinderniss mit den üblichen Grabenprofilen, so ist zunächst zu bemerken, dass, trotz der bedenklichen Verschmälerung der meisten Fortgräben bis auf 10 m und weniger, freistehende Escarpenmauern gegen die mit 30° einfallenden Geschosse der 21 cm Haubitzen nicht mehr zu decken sind. Versuche haben darüber vollkommen Aufschluss gegeben, und will man die Gräben nicht noch tiefer und schmaler machen, wobei die Kosten, ebenso wie die Gefahr des Ueberbrückens, sofort erheblich wachsen, so wird man auf Mauerwerk für die Escarpen überhaupt verzichten müssen. Welchen Aufenthalt aber ein 10 m breiter Graben mit 6 m hohen Contre-Escarpen macht, wenn geübte und mit den nöthigen Geräthen ausgerüstete Mannschaften ihn forciren, führt von Brunner in seinem erwähnten Aufsatz an, wo etwa 7 Minuten genügten, um einen normalen Graben zu überschreiten. Dabei musste noch eine 5 m hohe freistehende Mauer überstiegen werden. Um wieviel unser Graben mit Drahthinderniss auf der Sohle und Contre-Escarpen-Berme überlegen sein dürfte, lässt sich überhaupt nur durch gründlich durchgeführte Vergleichsversuche feststellen. Wir behaupten aber, dass, allein zum Passiren der Contre-Escarpe, eine weit längere Zeit erforderlich sein dürfte. Es kann indessen jedes Hinderniss nur im Zusammenhange mit der activen Vertheidigung beurtheilt werden. Von Brunner berechnet, dass bei normalen Grabenflankirungen etwa 30 Kartätsch-Schüsse zu 95 Schrotten während eines Grabenüberganges von 5 Minuten Dauer oder 240 Gewehrschüsse abgegeben werden können, und kommt zu dem Schluss, dass, „wenn auch nur 4 von je 20 Mann hinüberkämen, so würden doch pro Sturmkolonne 250, und von 2 Kolonnen 500 Mann in's Fort gelangen“. Der Verfasser erörtert dann noch weiter die Möglichkeit, das Feuer von Kaponieren erfolgreich herabzumindern oder ganz zu verhindern. Er hebt als besonders tadelnswerth eine Profilanordnung hervor, bei welcher die Mannschaft im Rondengang oder auf der oberen Böschung der Contre-Escarpe sich bereits im todten Winkel befinden.

Nun liegt aber unsere Drahthecke auf der Contre-Escarpen-Berme im vollen Feuer von Geschützen, die, seien es 9 cm oder 53 mm Hotchkisskanonen, im Feuer auszuhalten vermögen, bis der Stürmende vor ihren Mündungen angelangt ist. Verschwinden die Angreifer im todten Winkel des Grabens, so wirft die Bedienungsmannschaft, welche im unteren Raume des Hotchkissstandes sich befindet, Rollbomben mittelst eiserner durch den Wallkörper geführter Röhren in den Graben.

Diese Rollbomben*) laufen in gepflasterten Rinnen mehr oder weniger nach der Mitte des Grabens und explodiren im Spiraldrahthinderniss, welches dadurch kaum leidet. Da sie den Stoss einer Geschützladung nicht auszuhalten haben, lassen sie sich für diesen ihren Spezialzweck sehr gut so construiren, dass, etwa unter Anwendung brisanter Sprengstoffe, die Zertheilung in eine grosse Anzahl von Stücken erfolgt, was durch besonderen Guss noch befördert werden kann. Eine einfache Entzündungsvorrichtung, etwa nach Art der holländischen Handgranaten, wird gestatten, in einer Minute 50 bis 60 Bomben in den Graben rollen zu lassen, wenn man für passende Lagerung und schnelle Einführung in die Rohrmündung entsprechende Einrichtungen herstellt. Die Anzahl der in den Graben mündenden Röhren würde von Versuchen über die Wirkung der einzelnen Rollbomben abhängig sein, doch braucht man bei der Einfachheit und Billigkeit der Anlage, und dadurch, dass keine besonderen Bedienungsmannschaften abgetheilt zu werden brauchen, sich nicht in der Zahl zu beschränken. Nimmt man nun an, es würden 40 Bomben pro Minute durch ein Rohr in den Graben geworfen, und beherrschen etwa 4 Röhren die Stellen, wo die Stürmenden in grösserer Zahl den Uebergang durch das Drahhinderniss zu erzwingen versuchen, so explodiren während der auf 5 Minuten zu veranschlagenden Uebergangsdauer 160 Granaten, und nimmt 30 Sprengstücke an, welche durch die oben angedeuteten Verhältnisse zu erzielen wären, so giebt das 4800 Sprengstücke. Man sieht, dass für die kurzen und meist runden Gräben unserer Panzerwerke, Caponièren nicht gerade nothwendig sind. Die mit Trockenmauer auf etwa 3 m Höhe unter 50° bekleideten Grabenwände sollen das Abprallen der Sprengstücke begünstigen, verhindern aber auch, nach leicht anzustellenden Versuchen, ein schnelles Ersteigen der Böschung. Man muss klettern und Leitern zur Hand haben und bietet dann die Drahthecke auch für den Rückzug ein Hinderniss. Wir geben zu, dass, da man den Graben nicht beobachten kann (wofür sich indessen Einrichtungen in den Wachtlokalen der Eingänge und auch Beobachtungsscharten, wie beim Typus Blatt IV, herstellen liessen) manche Bombe da krepiren wird, wo gar keine Angreifer im Graben sind. Wenn nur eben der ganze Graben bearbeitet wird, dann wird ein Sammeln am Drahhinderniss des Grabens sich wohl von selbst verbieten. Bei einem Graben ohne dies Hinderniss würde der Umstand, dass der Graben nicht oder nur mangelhaft beobachtet werden kann, bedenklich sein.

Von weit grösserer Bedeutung sind die Panzer aber für die Sturmfreiheit, wegen der vorzüglichen Unterstützung, welche die Werke

*) cfr. Anhang VIII.

sich beim Sturme gegenseitig leisten. Bei einem solchen ist das Feuer vom offenen Wall ja ganz unzureichend. Auch kommen (wenn überhaupt noch feuerbereit) die Flanken allein und zwar nur so lange in Betracht, als die Sturmkolonnen des Nebenwerkes sich noch auf dem Glacis befinden, also noch nicht im Graben verschwunden resp. in das Innere des Werkes eingedrungen sind. Gelangen dagegen die Sturmkolonnen auf das Panzerwerk, Blatt IV, wo sie zunächst keinen Feind, keine Deckung durch Traversen und Rückenwehren finden, so können die Kollateralwerke ihr **Shrapnellfeuer** auf das angegriffene Werk concentriren und hieran weder durch Nacht noch durch Nebel behindert werden. Die dazu bestimmten Geschütze haben, in Erwartung des Sturmes, Richtung und Elevation genommen und können dieselbe in den gepanzerten Laffeten mit absoluter Genauigkeit festhalten. Um sich eine Vorstellung von dem Feuer zu machen, welches sich auf das angegriffene Werk concentriren kann, ist es nöthig, die Armirung der Werke näher zu betrachten.

Zuvor aber noch einige Worte über die Stellung der Infanterie in dieser Periode des Kampfes.

In den einleitenden Bemerkungen hatten wir wiederholt unsere Absicht dahin geäußert, dass mit Hülfe der Panzergeschütze die Infanterie-Besatzung auf ein blosses Wachtcommando zu beschränken sei. Die fechtende Infanterie sollte aus seitlichen, laufgrabenartigen Verbauungen die Bewachung des Vorterrains übernehmen und nach den taktischen Grundsätzen für Infanterie-Gefecht, den gewaltsamen Angriff gegen das Fort flankiren. Wir kommen noch später auf die speciellen Einrichtungen zurück, welche hierfür nöthig werden.

Denken wir uns nun das Panzerwerk nach Skizze Blatt VI in derselben Situation wie eines der Forts zu 56 Geschützen, und an Stelle des dort supponirten Zwischenwerkes zu 8—10 Geschützen, das auf Blatt IV skizzirte Panzerwerk. Dasselbe führt in gleicher Weise wie das Hauptwerk 4—15 cm Ringrohre in einem Batteriethurme, 6—37 mm Hotchkiss-Revolverkanonen und seitlich in dem Kehlgraben je 2, zusammen 4—21 cm Mörser. Die Intervallen betragen in diesem Falle 2000 m. Das Werk B wird angegriffen. Es wird durch Shrapnellfeuer der Nebenwerke und zwar der Kollateral-Hauptwerke A und C, sowie von den beiden Zwischenwerken unterstützt und zwar von:

1. den Ringgeschützen der beiden Kollateral-Forts und nächsten Zwischenwerke. Das sind in Summa 16—15 cm Ringgeschütze;
2. den Haubitzen der Hauptwerke, $2 \cdot 12 = 24$ —21 cm Haubitzen;

3. den Mörsern der beiden Zwischenwerke, $2 \cdot 4 = 8 - 21$ cm Mörser;
4. der Hälfte der 53 mm Hotchkiss-Revolverkanonen der Kollateralwerke, welche allerdings nur Granaten feuern, $2 \cdot 9 = 18$ Revolver;
5. der Hälfte der 37 mm Hotchkiss-Revolverkanonen der beiden Zwischenwerke, $2 \cdot 3 = 6$ Revolver.

Die 15 cm können nach den Erfahrungen in Cummersdorf in gepanzerten Laffeten pro Minute einen Schuss abgeben, das wären, da der Batteriethurm sich genügend schnell dreht, etwa 4 Schuss in der Minute, mit zusammen circa 2400 Shrapnellkugeln.

Die 21 cm Haubitzen feuern pro Minute $\frac{1}{3}$ Schuss, demnach 8 Schuss mit in Summa 12000 Shrapnellkugeln, die Mörser nur $\frac{1}{4}$ Schuss in gleicher Zeit, daher 2 Schuss mit 3000 Shrapnellkugeln.

Die 53 mm Hotchkiss-Revolver geben in ihrer für Schnellfeuer sehr günstig construirten Laffete 30 Schuss pro Minute ab, daher, da die Granate durchschnittlich 20 Sprengstücke giebt, $20 \cdot 30 \cdot 18 = 10800$ Sprengstücke.

Die 37 mm Hotchkiss-Revolver geben durchschnittlich nur 10 Sprengstücke, so sind das, da 50 Schuss pro Minute gegeben werden, $50 \cdot 10 \cdot 6 = 3000$ Sprengstücke.

Es würden demnach per Minute das angegriffene Werk

$24000 + 12000 + 3000 + 10800 + 3000$, zusammen
circa 52800 Projectile

erreichen. Wenn der Angriff 10 Minuten dauert, also über eine halbe Million Geschosse.

Der Angreifer mag nun, ganz ohne Deckung, ja noch gefährdet durch die Panzer selbst, an denen Geschosse abprallen, die Panzer mit Dynamit zu sprengen versuchen, womit man ja neuerdings stets bei der Hand ist. Ganz leicht dürfte das nicht sein und möglicherweise mehr **Stürmende** als Panzer vernichten. Die Infanterie der Intervallen ist auf ihre Reserven zurückgewichen, fällt also nicht mehr, wie eine tapfere Enveloppenbesatzung, unter dem Bajonnett der Stürmenden, und rückt, durch die Specialreserven verstärkt, wieder gegen die Flügel des Angreifers vor. Ob der dann überhaupt noch da sein wird, ist mehr als zweifelhaft.

Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass, um ein derartiges Panzerwerk wie auf Blatt VI zu stürmen, (auf das eine vorausgegangene Beschiessung ohne Einfluss ist), der Angriff auf mehrere Werke zugleich gerichtet werden müsste.

Wenn aber das Gelingen eines solchen Unternehmens von dem Gelingen mehrerer einzelner Stürme abhängig ist, dann wachsen die Schwierigkeiten der Gefechtsleitung, und die Gefahren eines schweren Rückschlages ganz bedeutend.

Wir bezeichnen es als einen Vorzug der Panzerwerke, eben kleinere Intervallen durch Reducirung, und dem entsprechende Vermehrung der Werke schaffen zu können. Für die Vertheidigung vom offenen Wall darf ja bekannter Maassen hierin nicht zu weit gegangen werden. Und nicht blos bei Gürtelforts, sondern auch bei Gruppen von Werken würden wir vorziehen, stets mehrere kleinere Werke zu einem Vertheidigungscomplex zu vereinigen, und das Schema auf Blatt IV soll daher andeuten, wie weit wir es als zulässig erachten, die einzelnen Werke zu reduciren, indem wir sie auf ihre gegenseitige Unterstützung anweisen, ohne sie ihrer Selbstständigkeit zu berauben. Mit derartigen Panzerwerken würde man die Intervallen auf 1000 m beschränken können.

Wir haben nunmehr mit Rücksicht auf das Schema Blatt IV und VI den **Einfluss** festzustellen, den die **Panzer** auf den **Geschützkampf** ausüben.

Oberst von Sauer sagt pag. 43:

Von den Einleitungsbatterien abgesehen, deren Wirkung hauptsächlich die Wälle der Festung bezw. ihrer Vorwerke für die Vertheidigungs-Artillerie unhaltbar machen soll, beginnt der eigentliche Geschützkampf fast erst auf Gewehrschussweite, d. h. auf wenig über 1000 m Durchschnitts-Entfernung, und gerade dieser Umstand ist mehr als bezeichnend für das Missverhältniss des Kampfes. Während es im Felde beinahe unter die taktischen Unmöglichkeiten gerechnet werden darf, die Angriffsartillerie auf 1000 m einer völlig unerschütterten Vertheidigungsartillerie gegenüber entwickeln zu wollen, gestattet die vorzügliche Deckungsweise des heutigen Batteriebaues ein derartiges Vorgehen gegen die wohllarmirte Festung.

Oberst von Sauer erkennt die Vortrefflichkeit dieser Deckung in der eigenthümlichen Wirkung der Sprenggranaten, was er des Weiteren ausführt, sodann in der Deckungshöhe und in der geringen Ausdehnung des Zieles. Diese günstigen Zielverhältnisse werden dann mit den Festungszielen verglichen und die Schwierigkeiten hervorgehoben, welche dadurch dem Demontirschuss erwachsen. Der Herr Verfasser kommt schliesslich bei seinen Untersuchungen zu der Ueberzeugung, dass dem Wurfffeuer, speciell aus schweren Mörsern, vorbehalten ist, hier eine günstige Umwandlung herbeizuführen, und dass speciell die Vertheidigung, nachdem nunmehr die technischen Schwierigkeiten zur Herstellung eines allen Anforderungen genügenden Wurfgeschützes überwunden sein, von demselben ausreichenden Gebrauch machen müsse.

Der Oberst von Sauer sagt ferner:

Ich habe nicht nöthig, an dieser Stelle die drastischen Schilderungen zu wiederholen, welche uns über die Resultate zugekommen sind, die man noch auf 2000 m hinaus (also auf ungefähr doppelte „Demontirdistanz“) mit nur 60–70 Wurf aus dem eben genannten Geschütze*) erreicht hat, sondern kann mich vielmehr damit begnügen, alle diesbezüglichen Mittheilungen in dem Ausspruche zusammen zu fassen, dass die angegebenen Schusszahlen bezw. die in denselben enthaltenen, ca. 25 % wirksamen Treffer, in jedem Falle genügend waren, die angegriffene Zielbatterie **vollständig kampfunfähig** zu machen und nicht allein fast sämtliche darin aufgestellten **Geschütze**, d. h. Laffeten und Rohre, bis zur Unbrauchbarkeit zu beschädigen, sondern auch die **Bettungen** derselben zu zerstören, beinahe **alle Bedienungsmannschaften** ausser Gefecht zu setzen und endlich noch die Batteriebrustwehr und den Batteriehof, sowie **Geschossräume, Unterstände** etc. in bisher kaum gekannter Weise aufzuwühlen bezw. einzuwerfen.

Bei **solchen**, dem directen Schusse (selbst auf die üblichen „Demontirentfernungen“!) absolut unerreichbaren Erfolgen, könnte es überraschen, dass man das Wurfffeuer nicht schon lange als das einzig richtige und beste Kampfmittel gegen die heutigen Geschützstellungen der Festungs- und Belagerungsartillerie erkannt hat; diese Anschauung wird aber leicht durch den Umstand entkräftet, dass die Erkenntniss der grossen Bedeutung des Wurfffeuers allein, eben doch noch nicht genügen konnte, um wirkliche Erfolge damit zu erringen. Hierzu bedurfte es vielmehr ganz unbedingt auch des entsprechenden Wurfgeschützes selbst. War dem Artilleristen daher die „Normalbatterie“ schon lange als ein Ziel erschienen, das gerade den Flachbahngeschützen den zähesten Widerstand zu leisten vermochte, so konnte er diesen Widerstand doch erst dann durch den Angriff mit vertikalem Feuer zu brechen versuchen, als es gelungen war, ihm hierfür ein Wurfgeschütz zur Verfügung zu stellen, dessen ballistische Leistungen und Streuungsverhältnisse denjenigen des directen Schusses ebenbürtig erschienen. Ich muss es mir versagen, hier des Näheren auf die **grossen technischen Schwierigkeiten** einzugehen, mit welchen der Entwicklungsgang unseres heutigen Wurfgeschützes zu kämpfen hatte, ehe der jetzige erfolgversprechende Standpunkt desselben erreicht wurde, dagegen darf ich diesen letzteren nunmehr wohl dahin zusammenfassen, dass der **Wurf**, selbst auf die **doppelte** Demontirdistanz hinaus, durchschnittlich die **fünf-** bis **zehnfache** Leistung des directen Schusses gegen Batteriestellungen verspricht, und dass er ausserdem noch mit ähnlichem, vorzüglichen Erfolge gegen **Ziele** anwendbar bleibt, die dem direkten Schusse vollständig **entzogen** sind.

Bewährt sich diese Erwartung, dann lassen sich daran sofort die weiteren Folgerungen reihen, dass die Anwendung des Wurfffeuers den **Geschützkampf** nicht allein auf mindestens 2000 m hinaus **verlegen**, sondern ihn thatsächlich auch **völlig umgestalten** wird.

War es bis jetzt die Vertheidigung, welche alles aufbieten musste, um die feindlichen Geschützstellungen **so rechtzeitig** als nur immer möglich auszukundschaften, damit sie von dem Auftreten derselben ja nicht zu sehr überrascht werde, so kann die Festung jetzt — vorausgesetzt, dass sie **hinlänglich** mit **gutem Wurfgeschütze** ausgerüstet ist — in aller Ruhe abwarten, **wo** der Gegner erscheint und nun ihr vernichtendes Wurfffeuer auf seine Stellungen konzentriren. Der Mörser besitzt ja die vorzügliche Eigenschaft, dass er fast gar keine Grenze seines Schussfeldes kennt; er kann — bei entsprechender Einrichtung seiner Bettung — ebensogut „im

*) Bei 4,75 kg **Sprengladung** seiner Granate.

Feuer kehren“, als er seine Granate auch über Häuser, Wälder, Hügel u. s. w. hinüberschleudert und dabei selbst mit jedem unscheinbaren Winkel, jeder Mulde und noch so bescheidenen Vorbereitungen für seine Aufstellung vorlieb nimmt. Es dürfte nun der Festung doch nicht die geringsten Schwierigkeiten machen, sich **so günstige** und — auch dem **feindlichen Wurfe!** — **so wohl entzogene Mörserstellungen** zu verschaffen und **vorzubereiten**, dass es dem Angreifer ganz ausserordentliche Anstrengungen kosten würde, sich des Feuers aus denselben nicht allein zu erwehren, sondern es auch niederzukämpfen. Dabei muss der Belagerer, wenn er auch selbst zum Wurfe greifen wird, doch immer noch vom Schusse einen weit ausgedehnteren Gebrauch machen, wie der Vertheidiger. **Dieser** bietet ja eine Menge Ziele, die **nur** durch den **Schuss** gefasst werden können, der **Belagerer** dagegen stellt weder **Mauer-** noch **Panzerbauten** her; um aber diejenigen seines Gegners zu demoliren, **kann** er sich nicht mit wohlverborgenen **Mörserstellungen** **allein** behelfen, sondern **muss** in zahlreichen Fällen mit **Kanonenbatterien** auftreten, die nun dem Wurfgeschütze der Festung gegenüber freilich einen sehr harten Stand haben werden.

Ja, es möchte die Annahme erlaubt sein, dass das defensive Wurfffeuer den Angreifer nicht selten dazu zwingen wird, seine Geschütze in **bombensichere Eindeckungen** zu stellen und dies zwar von mindestens 2000 m Entfernung an! — **Das** nenne ich einen **taktischen Erfolg** und eine **Umwälzung** des ganzen Belagerungskrieges! Aber auch die **Sappen** werden auf ganz andere Entfernungen hinaus „bedeckte“ werden müssen, als dies bis heute noch üblich ist und während so dem Angreifer sehr unbequeme, mühsame und zeitraubende Sicherungsarbeiten erwachsen, **spart** die Vertheidigung — gegen das frühere Verhältniss — in ganz ausserordentlicher Weise an Munition, Arbeitsleistung, Zeit- und Kraftaufwand nach jeder Richtung. Wozu sie bis jetzt auf einen Verbrauch von 500—1000 Granaten rechnen musste, das erreicht sie nun vielleicht mit 100—200! **Veränderungen** in der **Geschütz-aufstellung** u. s. w. werden in weit geringerem und viel leichter bewältigbarem Maasse statthaben als bisher und selbst die **Arbeit** des **Einschiessens** ist beim Wurfe eine wesentlich einfachere, auch **Landwehrleuten** leichter geläufige, als beim Demontirkampf.

Wird das Wurfffeuer also in **erster** Linie die **Defensivkraft** der **Festungen** ganz wesentlich verstärken, so wird es diese selbst wohl auch allgemach **umgestalten**. Ich glaube die paar Gedanken, welche mir hierüber vorschweben, am besten in eine Betrachtung über die **Anforderungen** zusammenfassen zu können, welche der künftige Artilleriekampf an die **fortifikatorischen Einrichtungen** der Vertheidigung stellen wird.

Wir überlassen dem gegnerischen Artilleristen, und solche fehlen nicht, wieviel er an diesem Verhältniss zwischen der Wirkung von Flachbahngeschützen und Wurfgeschützen beim Bekämpfen der Ziele des Angriffs herabmindern will, und begrüssen vom Standpunkte des Ingenieurs, und besonders des Panzerconstructeurs das Präcisions-Wurfffeuer als hochwillkommenes Hülfsmittel zur Herstellung eines äusserst günstigen Verhältnisses für die Defension.

Bisher hatte die Festung nach dem Princip der Vertheidigung vom offenen Wall im Wurfffeuer ausgezogenen Mörsern ihren gefährlichsten Gegner, und wenn es auch immer noch verhältnissmässig leicht blieb, bombensichere Kasematten herzustellen, so machte das Mörserfeuer doch eine den artilleristischen Ansprüchen genügende Geschütz-

stellung immer schwieriger. Dabei hatte es aber noch nicht Präcision genug, um auch die kleineren Ziele des Angriffs erfolgreich bekämpfen zu können, was nunmehr erreicht ist. Die Defension braucht nun die Mörser nur ihrerseits in genügender Zahl und in Positionen zu verwenden, die mit den Mitteln und in der Musse des Friedens hergestellt sind, um ein wirkliches Aequivalent für die Vorzüge, die dem Angriff spezifisch eigenthümlich sind, zu schaffen.

Oberst von Sauer sagt des Weiteren pag. 59:

Konnte bis jetzt schon fast jede Mulde und Falte im Gelände vortheilhaft vom Angreifer verwerthet werden, so wird dies noch in viel höherem Maasse der Fall sein, sobald es sich um die Auswahl günstiger Mörserstellungen handelt. Es muss demnach im Interesse der Defension liegen, dass derlei Mulden etc. seitens der Festung selbst unter wirksamstes Feuer genommen werden können, und es wird das in manchen Fällen gewisse künstliche Umgestaltungen solcher Terrainstellen voraussetzen, da nur hierdurch die unerlässliche Beobachtung der eigenen Geschosseinschläge in genügendem Maasse möglich werden dürfte. In ganz ähnlicher Weise werden zuweilen auch Wälder und Kulturen etc. weit erfolgreicher für die feindlichen Geschützstellungen verwendbar werden, als das bisher der Fall war. Aus einem Walde heraus, mit Flachbahngeschützen zu demontiren, war z. Z. eben nur denkbar, wenn man die Schusslinien und damit auch die Stellung der Demontirbatterie selbst freilegte. Dabei mussten die letzteren auch auf 1000—1200 m gegen ihr Angriffsobject vorgeschoben werden. Ganz anders beim Wurf. Der Mörser braucht keine freien Schusslinien und kann also mitten im Walde und zwar in weit grösserer Entfernung in Action gesetzt werden, wie das Demontirgeschütz. Will die Festung also die Vortheile, welche ihr selbst durch das Wurfffeuer geboten werden, nicht wieder zur besseren Hälfte einbüssen, so muss sie die lebhafteste Sorge dafür tragen, dass die Mörser nicht allenfalls günstigere Stellungen erhalten, als jene der Defension, wie es denn überhaupt, jetzt mehr denn je, ihr Bestreben sein wird, dem Gegner nur Aufstellungen möglich zu machen, die — wo es die Entfernung nur immer erlaubt — der zuverlässigsten Wirkung der Festungsgeschütze ausgesetzt sind.

Wir glauben, dass in diesem berechtigten Wunsche eine der grössten Schwierigkeiten für die Befestigungskunst bisher lag. Es sind die grossen Schussweiten, wie wir schon Eingangs hervorgehoben, im Verein mit den günstigen Zielen, welche dem Angriff seine Ueberlegenheit sichern, und die dazu zwingen, sich die gleichen Vortheile durch Zwischenstellungen zu verschaffen, wobei indessen der erste Grundsatz der Defension „grösste Oeconomie der Kraft“ wiederum aufgegeben wird. Durch das Wurfffeuer werden diese Verhältnisse noch verschärft. Der Angriff findet deshalb bessere Mörseraufstellungen, weil die grossen Festungsziele ihm gestatten, weit ab zu bleiben, und er dann in den Kulturen Deckung findet. Er kann seine Beobachter noch vorwärts schieben. Der Vertheidiger ist dagegen sehr eingeengt.

Die erste Artillerie-Aufstellung des Angriffs wird mit Hülfe der Mörser, ohne grosse Mühe, die Vertheidigung vom offenen Wall lahm legen können. Mag der Vertheidiger auch nicht die Thorheit begehen,

etwa seine Mörser in die Forts zu placiren; mag er sie im Terrain so stellen, dass sie ebenfalls durch die Kulturen gedeckt sind; immer wird dies, weil andererseits ein freies Gesichtsfeld verlangt wird, schwieriger sein als für den Angreifer, da auf solche Entfernungen Rayonbestimmungen nicht auszudehnen sind. Aber das steht trotzdem fest, dass der Mörser in der Defension, auch bei dem Princip der Vertheidigung vom offenen Walle eine hochwillkommene Hülfe bietet, um dem Angreifer nicht allzuleichtes Spiel zu gestatten.

Wenn es nun auch selten gelingen wird, dem Mörser in der Defension schon durch die Situation allein ein Uebergewicht gegen den des Angreifers zu schaffen, so ist dies doch im hohen Maasse durch den Ausbau der Mörserbatterien im Frieden möglich und bieten die gepanzerten Laffeten*) einen Ersatz für die bisherigen Mörserkasematten, der sowohl in Bezug auf Wirkung als auf Deckung bei weitem den Vorzug verdient. Die Deckung ist fast eine absolute und die Drehbarkeit in einer Weise gesteigert, dass zum Theil der Uebelstand einer fixirten Stellung dadurch aufgehoben wird. Es fällt dies umsomehr ins Gewicht, als der 21 cm Mörser, und von dem reden wir zunächst, schwer als ambulantes Geschütz verwandt werden kann, und der Angriff sowohl in der Schwere der Geschütze selbst, als besonders betreffs der Munition, gegenüber der Vertheidigung, wenn die Mörser in gepanzerten Laffeten verwendet werden, sehr im Nachtheil ist.

Nun ist aber die Construction von Panzerdeckungen gerade gegen Wurfffeuer viel leichter als gegen directes Feuer. Man kommt dabei zu Herstellungskosten, welche gestatten, eine grosse Zahl von Mörsern aufzustellen. Bei unseren langjährigen Bestrebungen zur Beschaffung preiswürdiger Panzer-Constructionen hat uns stets die Ueberzeugung geleitet, dass man den durchschlagenden Einfluss, den die Panzerungen auf den Festungskrieg auszuüben berufen sind, nur erreichen kann, wenn man in der Beschränkung der Geschützzahl nicht zu weit geht. Genügende und gut construirte Panzergeschütze schaffen aber dem Angreifer kaum zu bewältigende Schwierigkeiten, während die Vertheidigung mit minimalen Kräften ihren Erfolg erzielt.

Wir haben auf Blatt VI auf beide Flügel des kreisrunden Kernwerks je eine Batterie 6–21 cm Haubitzen gestellt. Wenn nun auch das bisher Gesagte ebenso für die Haubitzen wie für die Mörser gilt, so mögen doch einige Worte diese Variante motiviren.

Das Wurfgeschütz der Defension wird kaum jemals in die Lage kommen, Deckungen von dem Widerstande durchschlagen zu müssen, wie dies dem Mörser des Angriffs als Aufgabe gestellt wird. Nach

*) cfr. Blatt X.

unserer Auffassung ist das Wurfgeschütz der Vertheidigung ein Demontirgeschütz im weitesten Sinne, indem es nicht das einzelne Geschütz, sondern die Angriffsbatterie und Verbauungen aller Art zu zerstören befähigt ist. Die hierbei vorkommenden Deckungen werden bei Einfallswinkeln bis zu 40^0 mit Sicherheit unhaltbar gemacht werden können, und der Vertheidiger wird niemals in die Lage kommen, steilerer Einfallswinkel zu bedürfen. Im Gegentheil sind dem Angreifer sehr tief eindringende Geschosse, da sie kaum noch Trichter auswerfen und keine Splitter herausschleudern, weniger gefährlich als Geschosse, die etwa mit 30^0 einschlagen. Die Haubitze wird allen Anforderungen der Vertheidigung genügen, aber den grossen Vorthail haben, grosse Schussweiten durch grössere Ladungen zu erreichen und dabei doch noch wesentlich genauer zu schiessen als der Mörser. Ganz besonders wird von ihnen ein höchst wirksames Shrapnelfeuer erwartet werden dürfen.

Der ungenannte Verfasser des Aufsatzes „Belagerungs- und Festungs - Artilleristische Gedanken und Bedenken“ sagt pag. 17 (Dritte Lieferung):

Wollte man mit den in der Festung möglichen Vorbereitungen auch der 21 cm Haubitze eine Mittelpivotlaffete geben, so würde für die Vertheidigung eine stärkere Geschützkraft nicht hingestellt werden können.

Die gepanzerte 21 cm Mörser- oder Haubitze-Laffete ist aber eine solche Pivotlaffete mit absolutem Schutz.

Wir glauben, dass es vollkommen genügen wird, wenn der 21 cm Haubitze eine Elevation von Null bis 35^0 gegeben wird, unter welchen Beschränkungen die Construction der Laffete sehr einfach und billig herzustellen ist. *)

Wie aus der Zeichnung Blatt VI, im Grundriss und Profil ersichtlich, liegen die Haubitze-Batterien etwa so wie die Batterien im Anschlussglacis. Sie sind der Sicht entzogen, beschiessen bei horizontaler Lage des Geschützrohres noch das Draathinderniss und überschliessen das vorliegende Glacis mit so flachen Winkeln, dass die Schusstafeln voll ausgenutzt werden können.

Oberst von Sauer sagt in dem Kapitel „Geschützwirkung, Fort und Zwischenstellung“ pag. 50 seines Aufsatzes:

Ich habe bereits bemerkt, dass sich Mörserbatterien „überall“ anlegen lassen, muss aber davon doch **einen** Aufstellungsplatz sehr entschieden ausnehmen: das Fort.

Den einzelnen Mörser kann der Angreifer im Fort nicht sehen und beurtheilen, ob ein Treffer erzielt ist, doch genügt die Gesamtwirkung überhaupt, um jede nennenswerthe Geschützvertheidigung darin nieder zu halten. Wir glauben aber, dass der Angreifer, wenn

*) cfr. Blatt X.

auch nicht genau, doch ungefähr die Stellung jeder Mörserbatterie zu erkennen vermag, was ja auch von der Vertheidigung bei nicht zu grosser Entfernung der Angriffsbatterie vorausgesetzt wird. Genaue Beobachtung der Treffer lässt sich indessen auch dann verhindern, wenn die Lage der Vertheidigungs-Batterie bekannt ist. Dazu werden geschickt angelegte Baummasken viel beitragen. So würde es wohl kaum möglich sein zu beobachten, ob gepanzerte Laffeten der Haubitzen-Batterien auf Blatt VI oder die Mörser-Batterien auf Blatt IV einen Treffer erhalten haben, der übrigens ganz bedeutungslos sein würde, wenn er nicht das Rohr selbst getroffen hätte. Aus der minimalen Grösse dieses Ziels ergibt sich, wie günstig die Lage des Vertheidigungs-Wurfgeschützes, gegenüber demjenigen des Angreifers, selbst in der bestangelegten Batterie sein würde.

Die Verwendung der Panzer hat hier das frühere Verhältniss zwischen Angriff und Vertheidigung umgekehrt, der Angriff bietet, da das Mörserfeuer die ganze Batterie gefährdet, das grössere Ziel, während die Vertheidigung höchstens einen Rohrtreffer zu fürchten hat.

Es erscheint sehr wohl zulässig, die Mörser- und Haubitzen-Batterien als Anschlussbatterien eines Werkes zu behandeln, welches sie gegen gewaltsame Angriffe schützt und zugleich als Observatorium zur Beobachtung und Correctur ihrer Wirkung dient. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass Wurfbatterien auch (permanent) an geeigneten Stellen in den Intervallen angelegt werden, nur muss dann für ihre Sturmfreiheit und für die Möglichkeit des Beobachtens besonders gesorgt werden. Was die passiven Hindernissmittel zur Erzielung der Sturmfreiheit anbelangt, so sind die Haubitzenbatterien auf Blatt VI nur mit einer breiten Drahthecke umgeben, während die Mörser auf Blatt IV etwas mehr Schutz haben, da sie auf der Grabensohle liegen. In beiden Fällen ist es aber die vollkommen gesicherte Beschiessung der Draithindernisse, mit Hülfe der gepanzerten Laffeten für 37 mm oder 53 mm Hotchkisskanonen, (der seitlich aufgestellten Infanterie nicht zu vergessen), welche die Sturmfreiheit garantirt.

Wir hatten bereits erwähnt, dass der Kern des Werkes von einem Batteriethurm gebildet wird, der von einem Bonnet umgeben ist. Man sieht indessen aus dem Mannloch über diese Deckung hinweg, die nur dazu dient, die Mündung der Geschütze gegen Sicht zu decken. Dieser Batteriethurm ist nun zugleich das beste Messinstrument, um die Entfernung des Angriffsobjects festzustellen und die Wurfgeschütze zu richten. Es ist nur nöthig, dass zwei benachbarte Batteriethürme, die selbstverständlich in telephonischer Verbindung stehen, durch Anvisiren des Zieles, den Winkel an der Basis messen, deren Länge bekannt ist. Wäre andererseits die Entfernung bekannt, so hätte man wiederum zwei Linien, (nämlich die Entfernung

des Mittelpunktes der Panzerlaffete vom Ziel und von einem zweiten Geschütz des Vertheidigers), sowie den eingeschlossenen Winkel, wenn der Batteriethurm das Ziel anvisirt. Die Richtung ist für die Wurfgeschütze daher sofort mit leichten Mitteln zu bestimmen. Entweder durch Zufügen einer Tabelle zu den Schusstafeln, einem Rechenschieber oder durch Abschieben mit Lineal und Dreieck bei genau gearbeitetem Plane auf Metalltafeln. Diese Operation ist natürlich nur für das erste Einschiessen nöthig, denn später wird mit den indirecten Richtmaschinen der gepanzerten Laffeten genauer geschossen wie beim directen Visiren, was durch die Kummersdorfer Versuche bewiesen ist. Es bedarf eben nur möglichst genauer Beobachtung, welche einmal von dem Bonnet oder vom Mannloche des Batteriethurmes aus erfolgt, und von den Nebenwerken kontrolirt und gemeldet wird. In den Endprofilen der in der Richtung der Nebenwerke unterbrochenen Bonnets sind zu diesem Zwecke gesicherte Beobachtungsstellen vorbereitet. Man gelangt zu denselben auf Blatt VI im Grundriss und Profil E F angegebenen Treppen, die ausserdem für die Mannschaften die Kommunikation nach der Brustwehrkrone vermitteln, um dort in geeigneten Momenten Ausbesserungen vorzunehmen. Was die Feuerleitung im Batteriekampf anbelangt, so wird dieselbe ebenfalls vom Batteriethurm ausgehen, welcher durch Sprachrohr mit den Haubitzbatterien communicirt. Dieselben haben den Hauptgeschützkampf zu führen und werden es unter den günstigsten Bedingungen können. Sie werden indessen die Unterstützung der Rohre mit rasanter Flugbahn auch im Batteriekampf nicht entbehren können.

Der Batteriethurm mit seinen 4–15 cm Ringkanonen übernimmt in erster Linie die Aufgabe, welche den Wallgeschützen in den Forts zugetheilt wird, gewaltsame Unternehmungen gegen die Intervallen zu bekämpfen, wobei indessen den leichten Geschützen 9 cm oder Hotchkiss 53 mm Revolver in hebbaren Panzerlaffeten*), deren das Werk 18 führt, die Hauptaufgabe zufällt. Dieselben können auch im Verein mit den 15 cm Geschützen beim Truppenkampf im Vorterrain mitwirken, es muss aber Aufgabe des Feuerleitenden sein, dies nur so lange zu unternehmen, als er seine für Abweisung des Sturmes in erster Linie bestimmten Geschütze, nicht exponirt. Gegen Feldgranaten würden die hebbaren gepanzerten Laffeten ohne Schwierigkeiten gesichert werden können.

Die 15 cm Ringkanonen sind aber auch unbedingt erforderlich, um auf grosse Distanzen zu wirken, Parks, Cantonnements etc. zu

*) cfr. Blatt XI.

beschiessen. Diese schweren Geschütze sind indessen meist in zu geringer Anzahl vorhanden, um auf die näheren Distanzen frontal mit Vortheil in den Batteriekampf einzugreifen. Trotz der vermehrten Beweglichkeit, wie sie den in Kummersdorf geprüften gepanzerten Laffeten innewohnt, sind doch die leichten Kaliber, die in grosser Zahl auftreten, dem Panzergeschütz gefährlich, wenn der Kampf auf die nahen Distanzen geführt wird. Dass für den Fall der Demontirung eines Rohres die Construction der Panzerdeckung das Auswechseln eines Geschützes in kürzester Zeit gestatten muss, ist unerlässliche Bedingung. Im Anhang wird bei den verschiedenen Panzerungen der Beweis geliefert werden, dass diese Bedingung erfüllt ist.

Wir halten es für nicht gerechtfertigt, wenn das 15 cm Ringrohr im Panzer sich am frontalen Geschützkampf, der zunächst von den Haubitzen geführt wird, auf nahe Distanz betheiligt. Gegen die erste Artillerie-Aufstellung können die 15 cm Ringgeschütze ihre volle Ueberlegenheit zur Geltung bringen. Sie überschliessen dabei die Bonnetdeckung, welche die Rohrmündung vollständig maskirt, sodass, namentlich in Anbetracht der leichten Wendbarkeit, nur Zufalltreffer zu erwarten sind. Die zweite Artillerie-Aufstellung wird von dem Batteriethurm nur durch Kollateralwirkung bekämpft. Es kann dann das Deckungsverhältniss des Bonnets unverändert bleiben. Wenn dasselbe aber auch, wie Blatt VI, seitlich an einzelnen Stellen fortgeräumt ist, so stehen die Demontirgeschütze des Angreifers zu weit entfernt und zu ungünstig gegen das Nebenwerk, um den so vollkommen gedeckten Panzergeschützen beikommen zu können. Hier werden sich, gerade der grösseren Entfernungen wegen, die Shrapnels der 15 cm Ringgeschütze sehr bemerklich machen, da sie genügend steile Einfallwinkel bekommen und die feindliche Batterie sehr schräg fassen. Wie der Angriff, so lange diese Traditorengeschütze noch in Wirksamkeit sind, seine Annäherungsarbeiten in der letzten Periode vortreiben will, ist nicht einzusehen. Hier erringt die Panzerconstruction abermals einen grossen Erfolg, indem sie gestattet, diese in der Blüthezeit der Polygonalbefestigung so hoch gehaltenen Traditorgeschütze, deren Wirksamkeit seit dem Auftreten der gezogenen Kanonen in Zweifel gezogen werden musste, in erhöhtem Maasse zu verwenden. Gleichzeitig wird die seit Verbesserung des Wurffeuers illusorisch gewordene Flankenwirkung, und zwar mit denselben Panzergeschützen, mit welchen nach Front und Kehle gewirkt werden kann, auf das Vortheilhafteste wieder hergestellt.

Die erste Artillerie-Aufstellung hat den Zweck, die bereits aufgestellten Festungsgeschütze von den Wällen zu vertreiben und wird diesen Erfolg bei richtiger Angriffsleitung erreichen. Es soll dann die Hauptgegenwehr auf die Zwischenstellungen übergehen. Wir

haben indessen schon unsere Zweifel ausgesprochen, ob das auch bei normalen, d. h. schwachen Festungsbesatzungen ausführbar sein wird. Jedenfalls hat Oberst von Sauer sehr Recht, wenn er den bestehenden Fortgürteln gegenüber für wichtig hält, der Einschliessung den Artilleriekampf auf dem Fusse folgen zu lassen. Unseren Panzerwerken dagegen dürfte auch ein solcher Angriffsmodus nicht gefährlich sein, wie es denn überhaupt mit den jetzigen Mitteln der Belagerungstrains schwerlich gelingen dürfte, aus der ersten Artillerie-Aufstellung irgend einen nennenswerthen Erfolg gegen Panzerwerke zu erreichen.

Dass es **dann** aber leicht sein wird, in der Zwischenstellung Batterien für leichte Kaliber bis zum schweren 12 cm zu errichten, leuchtet von selbst ein. Denn diese Batterien werden nun nicht zur Hauptposition, sondern wieder, was sie früher waren, nur Hülfspositionen, und zugleich wird der Kampf aus den Panzerwerken mit soviel geringerem Consum an personeller Kraft geführt, dass die Arbeiten in den Intervallen mit den ersparten Kräften eher geleistet werden können.

Wir haben bereits erwähnt, dass weder die Haubitzen noch die Geschütze des Batteriethurms in erster Linie dazu berufen sind, das Truppengefecht zu führen, wobei indessen von selbst einleuchtet, dass bei stehendem Gefecht um eine Position im Vorterrain beide Geschützarten auf das Gewaltigste, besonders mit Shrapnels, die bei der 21 cm Haubitze 1500—1700 kleine Geschosse enthalten, eingreifen können. Gegen bewegliche Ziele wirken dagegen die gepanzerten Laffeten der leichten Kaliber (9 cm oder Hotchkiss 53 mm). Um die Wirkung des letzteren Geschützes, das zunächst nur in einigen Probeexemplaren existirt, beurtheilen zu können, mögen zunächst folgende Angaben hier Platz finden.

Zunächst sei bemerkt, dass wir das Missliche so complizirter Geschütze niemals verkannt haben, und dass wir die Verwendung derselben für den Landkrieg durchaus als wesentlichen Einschränkungen unterworfen ansehen. Ja selbst in der Festungs-Vertheidigung möchten wir nicht unbedingt dafür stimmen, wenn das Geschütz der Witterung, aufgewirbeltem Sand und Bodentrümmern ausgesetzt werden müsste, wie dies bei anderen Wallgeschützen der Fall ist.

Die Revolverkanone erfordert eine äusserst sorgsame Behandlung, die ihr nicht immer in allen Gefechtslagen zu Theil werden kann und die selbst bei ganz speziell ausgebildeten Mannschaften noch den Wunsch bestehen lässt, das Geschütz nur in gedeckten Aufstellungen zu verwenden. Das beste Mittel, sich nicht der Gefahr auszusetzen, dass im entscheidenden Moment die Maschine versagt, muss darin gefunden werden, dass man die Revolver in genügender Zahl zur Stelle hat und sie da, wo sie wirken sollen, bis zum Moment des Feuers womöglich so stehen, als wenn sie sich im Arsenal befänden. In der gepanzerten

Laffete*) ist dem Revolver eine solche Aufstellung gegeben. Das Geschütz steht am Verwendungsort bis zum Moment, wo es sein Feuer eröffnet, wie in einem Futteral. Wir stellen trotzdem stets eine grössere Zahl auf, um beim Versagen des einen oder des anderen noch ausreichende Sicherheit zu behalten.

Das Werk auf Blatt VI führt 18, das kleinere nach dem Schema auf Blatt IV 6 Hotchkiss-Revolver von 53 mm resp. 37 mm.

Da diese Geschütze in erster Linie den Sturm abweisen sollen, kommen wir nochmals auf die bereits berührten Verhältnisse, der Sturmfreiheit der Panzer zurück und ermitteln nun, was die 18 Revolver des Schemas Blatt VI gegen den Sturm auf das eigene Werk zu leisten vermögen, nachdem wir bereits weiter oben ihren Werth als Kollateralgeschütze, mit Granaten feuernd, an einem Beispiele gezeigt haben. Es interessiert hier zunächst der Kartätschschuss. Es können mit dem 53 mm Geschütz in der Minute gut bis 30 Schuss gemacht werden, sodass, da jede Kartätschbüchse 80 Kugeln enthält, 2400 Geschosse per Minute geschleudert werden. Sämmtliche 18 Revolver versenden daher zusammen per Minute 43 400, und während der Dauer des Angriffs, der etwa 8 Minuten währen möge, demnach 357 200 Geschosse. Es würden, um eine gleiche Anzahl Kugeln in derselben Zeit zu versenden, etwa 4000 Mann Infanterie Schnellfeuer geben müssen. Das sind Zahlen, die ein Lächeln hervorzurufen im Stande wären, wenn es sich nicht eben um factische Leistungen handelte.

Man wird nun für die Theilnahme am Truppenkampfe im Vorterrain und für die Unterstützung der Nebenwerke nicht gern auf die Shrapnelwirkung verzichten, die der 9 cm noch über 4000 m zulässt, während der Revolver auf solche Distanzen nur Granaten verfeuert. Diese lassen sich indessen recht wohl als Ringgranaten construiren und werden dann bis 30 Sprengstücke ergeben. Rechnet man nun abermals 30 Schuss per Minute, so werden doch 900 Sprengpartikel erzielt. Die 9 cm Kanone würde nun aber im Shrapnelfeuer nicht wohl über 3 Schuss leisten, sodass etwa 600 Shrapnelkugeln zur Wirkung kämen. Man sieht, dass der Revolver auch mit seinen Granaten noch wesentlich mehr zu leisten vermag. Man stelle sich die Wirkung eines solchen Feuers gegen ein besetztes Dorf, auf das mindestens 9 Revolver des Werkes sich richten könnten, oder auf das Nebenwerk vor. Auch wird es häufig zulässig sein, eine bestimmte Anzahl Revolver gegen eine Sappentête sich herausheben zu lassen, um ebenso rasch zu verschwinden, wenn eine Angriffsbatterie ihr Feuer gegen sie richtet. Was es heissen würde, bei einer derartigen Wirkung, selbst in der Dunkelheit, auf

*) cfr. Blatt XI und XII.

1000 m und darüber zu arbeiten, ist leicht zu ermessen, wenn man bedenkt, dass diese Geschütze möglichst niedrig für rasantes Feuer aufgestellt werden.

Wir haben auf Blatt VI die Kasernements derartig angelegt, dass die Bedienungsmannschaften unmittelbar bei ihren Geschützen lagern, was aus dem Schnitt E F hervorgeht. Wir werden dieser Kasemattenanlage noch einige Worte widmen müssen, da sie ebenfalls von dem Gewohnten scheinbar bedenklich abweicht. Zuvor mag aber noch ein Blick auf die Verhältnisse geworfen werden, die während des Geschützkampfes bezüglich der Sturmgeschütze stattfinden.

Wie aus der Zeichnung Blatt I und den Detailzeichnungen im Anhang hervorgeht, sind die gepanzerten Laffeten für die leichten Geschütze ganz in der Brustwehr verborgen und gegen Bomben durch eine genügend starke Decke leicht zu schützen. Ein Vorpanzer sichert gegen Gleitschüsse, die ausserdem noch eine etwa 2 m starke Betonvorlage vorfinden. Die ganze Brustwehrstärke beträgt 15 m. Wenn es daher schon kaum denkbar ist, dass es dem Angreifer gelingen könnte, bei jedem Revolver Rillen durch eine derartige Brustwehr zu schiessen, da ein Abkämpfen von oben nicht möglich ist, so wird dies noch unwahrscheinlicher insofern, als die Angriffsbatterien sich kaum gegen eine Wirkung von 12–21 cm Haubitzen, die auf einen Punkt concentrirt werden, halten können. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Haubitzbatterien das Feuer des Angreifers auf sich ziehen, das Kernwerk also nur wenig beschossen werden und auch von den Fehlschüssen gegen die Haubitzbatterien nur wenig zu leiden haben wird, weil diese genügend seitwärts liegen. Die im Kernwerk kasernirenden Mannschaften werden daher verhältnissmässig in Ruhe sein, die Bedienung der Haubitz- oder Mörserbatterien hat in den Batterien selbst aber nur Unterstandsraum und kehrt, bei der Ablösung, nach dem Kernwerk durch den Graben zurück.

Das Wohnkasemattencorps ist bedeutend geräumiger, als für die Besatzung des Werkes nöthig ist. Es soll aber einer grösseren Anzahl Mannschaften Unterstand gewähren, wenn Arbeiten in den Zwischenräumen der Werke dies wünschenswerth machen.

Ueber die eigenthümliche Construction der Wohnkasematten ist das Nähere im Anhang VIII gesagt. Es motivirt sich die Lage derselben im Gegensatz zu der Anordnung auf Blatt IV folgendermaassen:

Das Schema sollte für die Construction der Forts als Anhalt dienen, sei es, dass dieselben einer Kette oder Gruppe von Werken angehören, sei es, dass sie sich in isolirter Lage befinden. In allen Fällen ergeben sich, möge die Vertheidigung vom offenen Wall oder aus Panzerkasematten erfolgen, ziemlich die gleichen Schwierigkeiten

für die Anlage der Kasernements. Denn wie wir bereits erwähnten, ist es möglich, mit der 21 cm Haubitze bis zu Einfallwinkeln von 30° zu demoliren, wogegen bei nicht vorhandener Kehlfront kaum noch Deckung zu schaffen ist. Wir stellen an die Wohnkasematten die weitgehendsten Forderungen in Bezug auf Gesundheit, weil diese einer der wichtigsten Factoren für die Vertheidigung ist, und ihre Erhaltung unter den während einer Belagerung obwaltenden Verhältnissen den grössten Schwierigkeiten unterliegt. Besonderen Werth legen wir in dieser Hinsicht auch auf den Wechsel des Aufenthalts zwischen der Gefechts- und der Ruhestellung, und der fortificatorische Entwurf muss dem möglichst Vorschub leisten.

Betrachten wir die Kasematten der modernen Forts, so sind sie, mit ihren dicken Mauern im Boden liegend, meist 10—15 m tief und trotz der Fenster in der Schildmauer mehr oder weniger Keller. Werden dann die Fenster geblendet, um Schutz gegen Bombensplitter zu haben, dann fehlt das wenige Tageslicht ganz, und ausser den verworrenen Kommunikations-, Munitions- und Vorrathsräumen bedürfen die Wohnkasematten künstlicher Beleuchtung. Beim Entwurf auf Blatt IV sind wir dem Grundsatz gefolgt, stets nur wenig tiefe Kasematten zu construiren, deren kubischer Raum in sehr günstigem Verhältniss zu der von Luft umspülten äusseren dünnen Schildmauer steht, doch ist eine solche Anlage nur bei vorhandener Kehlfront möglich. Die Wohnräume auf Blatt VI entbehren dagegen des Tageslichts gänzlich, sind aber mit allen Hilfsmitteln zur Erzielung einer genügenden Ventilation und Isolirung von jeder Erdfeuchtigkeit ausgestattet. Die hohen, im Spitzbogen nach dem Bügelsystem*) konstruirten Hallen sind mit einer grossen Zahl (per Korporalschaft einen) geräumiger Kamine versehen, die eine ausreichende Ventilation garantiren und als Kochanstalten für die Mannschaften dienen. Wir sind der Ansicht, dass es wichtig ist, für den ruhenden Soldaten Zerstreuung zu schaffen, und die findet er, wenn er immer am Feuer zu thun hat und ihm eine entsprechende Verpflegung Gelegenheit giebt, sich selbst seine Kost mit gehöriger Abwechslung zu bereiten.

Den wenigen Mannschaften in unseren Forts richte man ihren Aufenthalt nach dem Muster eines behaglichen Restaurationskellers ein, und wir sind überzeugt, dass sie trotz künstlicher Beleuchtung nur ungern nach etwa dreitägigem Dienst ihrer Ablösung Platz machen. Und ablösen wollen wir ja eben principiell und können es ohne Bedenken bei der grossen Einfachheit, welche durch die ausschliessliche Verwendung von Kasemattenfeuer aus Panzern möglich ist.

*) cfr. Anhang XVIII.

In grossen Forts mit Reduits, Abschnitten, Schulter- und Rückenwehren, wo es oft sogar dem Mann von Fach schwer wird, sich rasch zu orientiren, mag man auf Ablösung verzichten und einer bestimmten Truppe die Vertheidigung ihres Wohnhauses zur Ehrensache machen. Wir befürchten jedoch, dass unter einem Bombardement, wie es künftig zu erwarten steht und von dem die Erfinder jenes Princip wohl keine Ahnung hatten, dasselbe sich als nachtheilig erweisen dürfte. Man kann einem bestimmten Truppentheile eine Fortgruppe mit zugehörigem Zwischenterrain und rückwärtigen Positionen zur Vertheidigung als Ehrenposten überweisen, aber an den Punkten, wo das Gefecht sich concentrirt, muss man ablösen können.

Wenn wir den Mangel an Tageslicht in unseren Kasematten mit in den Kauf nehmen, so ist andererseits doch auf die Vortheile hinzuweisen, welche sich daraus ergeben, dass wir in der Regel keine bestimmte Kehlfront haben, sondern nach allen Richtungen gleichen Widerstand leisten können. Für isolirte Forts bedarf es keines weiteren Nachweises, wie günstig dieser Umstand ist. Aber auch bei Gürtelforts ist der Einfluss der Unabhängigkeit von irgend einer Angriffsrichtung von einschneidender Bedeutung. Erinnern wir uns des als Grundlage unserer Betrachtungen gewählten Beispiels, dass ein Fortgürtel sich auf etwa 7600 m Abstand um eine Kernfestung entwickelt und dass die Forts etwa 4000 m Intervallen haben, so brauchen wir blos anzudeuten, wie bedenklich die schwachen Kehlfronten werden, wenn ein Fort genommen ist, oder der Durchbruch durch das Intervall gelingt. Dass dieses selbst, bei der Unzulänglichkeit der enfilirbaren Fortflanken, nicht genügend gesichert ist, wird kaum bestritten werden können. Nun denken wir uns, man wollte versuchen, eines unserer Panzerforts zu nehmen. Da wir aber gesehen haben, welche Unterstützung dieses Werk von seinen Nebenwerken bekommt, so ist es leicht zu erkennen, dass mehrere Werke gleichzeitig genommen werden müssen, um eine Basis zum Vorgehen gegen die Kernfestung zu gewinnen. Wie sollen dabei jedoch die Flügel gesichert werden? Die Panzerwerke wirken nach dem Innenraum der Position, weil concentrisch, sogar kräftiger als excentrisch nach Aussen, und berücksichtigt man auch nur die Shrapnel-Distanz, so ergiebt sich, dass die Flügel bei den zu Grunde gelegten Dimensionen überhaupt nicht zu sichern sind, man müsste denn sämtliche Forts des Halbkreises nehmen. Das würden in obigem Beispiele etwa 5 grössere Forts und 4 Zwischenwerke sein. Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass eine derartige Aufgabe zunächst schon weit mehr Zeit und Kräfte beanspruchen würde, als die förmliche Belagerung der Kernfestung selbst.

Hier ist ein Nutzen der Panzerungen von weitgehendster Bedeutung zu constatiren, indem die noch immer schwebende Frage, ob eine

Enceinte gegen förmlichen Angriff zu bauen sei, wenn ein starker Fortgürtel vorhanden ist, wohl dahin zu entscheiden wäre, dass man sich zur Sicherung der Centralstellung gegen den gewaltsamen Angriff unbedenklich auf provisorische Anlagen beschränken kann, umsomehr, wenn man sich der Hilfsmittel bedient, die wir bereits mehrfach zu erwähnen Gelegenheit hatten. Wir meinen, eine ausgedehnte und gut vorbereitete Anwendung von Drahthindernissen, leicht und schnell zu errichtende Hohlräume gegen Granaten bis zum 15 cm Kaliber mittelst der Bügelconstruction, und eine genügende Anzahl gepanzerter Laffeten für 53 mm Hotchkiss-Revolver werden ausreichen, um eine sturmfreie Enceinte herzustellen, ohne der Entwicklung der Stadt nennenswerthe Opfer aufzuerlegen. Ein vielleicht nur 100 m breiter Waldgürtel, als sehr vertheidigungsfähige Maske, welcher in genügender Entfernung die Vororte rings um die Stadt verbindet, eine wenig drückende Vorschrift für Wege und Strassenzüge, Brandsicherheit, und in dringlichen Fällen eine Vorschrift für die Oeffnungen der unteren Etagen nach der feindlichen Seite, werden dem Militär genügen und dem Bürger Erleichterungen verschaffen, für die er wohl Opfer bringen würde. Man gewönne dadurch die Kosten, die Fortlinie mit allen möglichen Hilfsmitteln auszustatten. Dahin rechnen wir eine durchlaufende Kommunikation zwischen den Werken nach dem Profil auf Blatt I, mit Chaussirung und Schienengeleisen. Es wird dadurch die Anlage von Batterien und die Aufstellung der Infanterie, sowie der Bau von Unterständen für die seitlich der Artilleriewerke postirte Besatzung sehr erleichtert. Ein Hervorbrechen zur grösseren Offensive wird durch dieses, bereits von Brialmont für diesen Zweck vorgeschlagene Profil, nicht gehindert. Durch Ersparung der Kosten für eine mit permanent construirtem sturmfreien Umzug versehenen Enceinte werden hinlänglich Mittel erübrigt, um für die einzelnen Vertheidigungsabschnitte permanente Kasernements zu bauen. Ihre Lage richtet sich nach der Oertlichkeit. Da diese Bauten keinen defensorischen Zweck haben, sondern nur der ruhenden Specialreserve gesicherte und gesunde Unterkunft geben sollen, so wird man sie möglichst so legen, dass sie sich wenig präsentiren, und auch ihre Entfernung von der Gürtellinie braucht nicht ängstlich abgemessen zu werden. *)

Da wir die Infanterie durch das Herausnehmen aus den Forts nicht opfern, sondern ihr den Rückzug auf die Specialreserve und endlich die Aufnahme durch die Hauptreserve der Centralfestung sichern, so wird dem Vordringen des Feindes durch die Intervallen stets eine grössere geschlossene Infanteriemasse gegenüber gestellt

*) cfr. die betreffenden Profile auf Blatt I.

werden können. Wir glauben indessen, dass bei der Kleinheit der Zwischenräume und der gesicherten, äusserst starken Flankirung, eine durch die Intervallen vordringende Truppe sich in einer Formation befinden wird, die selbst Cavallerie-Angriffen Erfolg verspricht. Letztere können aus dem gesicherten Hof hinter den permanenten Kasernements überraschend erfolgen.

Man könnte uns eines Widerspruchs zeihen, bisher gegen die Idee, erst während des Batteriekampfes die Hauptvertheidigungsstellungen zu bauen, aufzutreten zu sein und nun den Bau einer **provisorischen** Centralstellung zu empfehlen. Wir müssen einen derartigen Vorwurf zurückweisen. Aus den Andeutungen, die wir soeben gaben, geht hervor, dass wir nicht beabsichtigen, nach der bisherigen Bauweise provisorischer Anlagen umfangreiche Erdarbeiten auszuführen, dass unsere Centralstellung vielmehr den Character der befestigten Cernirungspositionen, wie sie vor Paris und Metz zur Ausführung gelangt sind, tragen wird. Aber doch mit dem sehr bedeutsamen Unterschied, dass dort alles improvisirt werden musste, in unserem Fall aber Alles systematisch vorbereitet ist. Wir haben gar nicht die Absicht, die Besatzung zu den erforderlichen Arbeiten heran zu ziehen; mit den von uns vorgeschlagenen Hilfsmitteln kommen wir besser mit Civilarbeitern zum Ziel.

Die festen Posten im Umzuge sind zum grössten Theil im Frieden vorbereitet, und die Zwischenlinien sind, unserer Ansicht nach, mit den vorgeschlagenen Hilfsmitteln sturmfreier herzustellen, als durch die jetzt üblichen Grabenprofile. Wir müssen dabei nochmals daran erinnern, dass wir zu dem Vorschlag, die Enceinten mehr im provisorischen Character anzulegen, durch die Vorzüge der Anwendung drehbarer Panzer gelangten. Ein Blick auf die Skizze Blatt XVIII Fig. 1 zeigt, dass die rothen Kreise der Panzergeschütze, d. h. die Wirkungssphäre des Shrapnelschusses, bis an die Centralstellung reichen, ein Angriff auf dieselbe also stets in Flanken und Rücken beschossen wird, so lange nicht die Fortlinie bis zum Halbkreis aufgerollt ist.

Wenn eine permanent geschlossene Enceinte die Aufgabe erleichtern soll, mit möglichst geringen Kräften die Centralstellung zu behaupten, so wird dies doch nur dadurch möglich sein, dass feste Punkte in der Umwallung gebildet werden. Denn gerade weil auf eine ausgedehnte Umwallung doch immer nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Vertheidigern, gegenüber der Ueberzahl im Angriff vorhanden ist, wird es den Stürmenden leicht, an vielen Punkten zugleich Schein- und Ernstangriffe zu unternehmen, wo dann die heutigen passiven Hindernissmittel keine genügende Sicherheit mehr bieten. Hinterladungsgewehre, Revolvergeschütze und dann auf's

Höchste gesteigerte Annäherungshindernisse, damit würden wir uns schon in der Front zu sichern wissen, wenn unsere Forts, Intervallen und Inneres in einer Weise beherrschen, wie dies mit Hülfe drehbarer Panzer möglich ist.

Wir schliessen hiermit unsere an die Blätter VI und IV geknüpften Betrachtungen ab, da wir an denselben die **principiellen** Verschiedenheiten der beiden Systeme, der „Vertheidigung vom offenen Wall resp. aus Panzerkasematten“ genügend gezeigt zu haben glauben. Dieselben lassen bereits im Allgemeinen erkennen, dass es wesentlich auf eine **richtige Verwendung** der Panzer ankommt, wenn die Vortheile derselben gegenüber der Vertheidigung vom offenen Wall zur Geltung kommen sollen; ja von der Art und Weise der Verwendung der Panzer hängt sogar das technische Detail der Panzerconstructions und die Lösung der Materialfrage ab, sodass, ehe nicht hierüber Klarheit gewonnen ist, auch die Construction guter Panzerungen schwerlich gelingen wird.

An zwei weiteren Schematen werden wir daher nunmehr noch **speciell** die Frage der **Verwendung** der Panzer und ihrer Herstellung aus den verschiedenen Materialien erörtern, dabei aber, wie bisher, für das eigentliche technische Detail auf die Zeichnungen und die Erläuterungen im Anhang verweisen.

Die Skizze auf Blatt V ist insofern von den beiden bisher beschriebenen Typen verschieden, als hier noch einige Elemente der Vertheidigung vom offenen Wall mit in die Panzerfortification herüber genommen sind.

Es ist eine gerade Front angeordnet, mit ganz kurzen, flankenartigen Ansätzen unter spitzen Winkeln. Das Werk besitzt eine Art Mittelcaponière, Feuerlinie für Infanterie und offene Kehle.

Es ist als ein grösseres Zwischenwerk gedacht, das besonders flankirendes Feuer abzugeben bestimmt ist.

Die 4–15 cm Ringrohre sollen im höheren Maasse als bei den besprochenen Entwürfen, am Batteriekampf Theil nehmen und werden hierin von 4–21 cm Mörsern oder Haubitzen unterstützt.

Das Werk führt demnach 8 schwere Geschütze in Panzern und 6–53 mm Hotchkiss-Revolver in der bereits bekannten Art der Aufstellung in hebbaren Panzerlaffeten.

Die Anordnung dieser 6 Revolver ist eine derartige, dass sie zunächst die Front des Werkes und bei der möglichst grossen Depression auch den Graben flankiren können. Es sind aber 53 mm Revolver gewählt, um noch kräftig die etwa 2000 m entfernten Nebenwerke beschiessen zu können, für welchen Zweck das 37 mm Kaliber nicht mehr genügt.

Frontal wirken 100 Gewehre auf offenem Wall und bestreichen von den Schulterpunkten aus noch die vordere Abrundung der Caponière. Zum Untertreten der Infanterie-Mannschaften sind auf dem Walle 2 Hohltraversen mit Beobachtungsständen angeordnet.

Die Unterkunfts- und Munitions-Räume sind aus der Zeichnung ersichtlich. Erstere sind für den Fall, dass der Feind, durch das Intervall brechend, Geschütz gegen die Kehle des Werkes richten sollte, in den Wallkörper gelegt (wie im Entwurf Blatt VI) und mit künstlicher Beleuchtung zu versehen.

Die Kampfgeschütze leisten aus dem obenerwähnten Grunde nach allen Seiten gleiche Wirkung und gleichen Widerstand, während die Hotchkiss-Revolver durch den Wall am Feuer nach der Kehle gehindert sind.

Die offene Kehle wird durch Gewehrgalerien, wie aus der Zeichnung ersichtlich, vertheidigt, die allerdings von rückwärts durch Geschütz leicht zu zerstören sein dürften.

Die passiven Mittel der Sturmfreiheit sind ähnlich denen in den bereits besprochenen Werken. Wo der Graben nicht flankirt ist, münden Bombenröhren. Die etwas nach der Kehle zurückgezogenen Mörserbatterien liegen unter dem Schutz der 15 cm Laffeten.

Bei Beurtheilung der Sturmfreiheit des Werkes muss daran erinnert werden, dass sie auf Unterstützung durch die Nebenwerke basirt. Doch stellt sich hier sofort der Nachtheil heraus, der in der beibehaltenen offenen Walllinie für Gewehrfeuer begründet ist.

Soll die Besatzung der Front den Feind mit dem Bajonnet auf der Brustwehr erwarten, so fällt die Unterstützung durch das Nebenwerk fort, wenigstens für die letzten entscheidenden Momente, und Nacht und Nebel treten wieder in ihre Rechte. Wir würden daher bei der Disposition für die Vertheidigung des Werkes der Infanterie vorschreiben, sich zurückzuziehen, sobald der Angriff mit Sturmkolonnen vorbricht. Der Rückzug geht nach den Gewehrgalerien und wird von dort der Graben in der Kehle vertheidigt, sowie den zur Unterstützung resp. Wiedereroberung des Werkes heranrückenden Reserven der Weg freigehalten.

Die Feuerlinie hat danach wenig Werth und bliebe besser ganz fort, wo dann aber das Werk allerdings eine verhältnissmässig schwache Frontalwirkung erhält. Dies ist doch aber nur der Fall, wenn das Werk auf Blatt V mit dem auf Blatt IV verglichen wird, welches etwa von derselben Grösse ist. Mit einem Werke von derselben Frontentwicklung, aber mit Vertheidigung vom offenen Wall verglichen, ist dies durchaus nicht der Fall, sobald wir uns der gewaltigen Wirkung der 53 mm Hotchkiss-Revolver erinnern.

An der Feuerlinie würden 100 Mann Platz finden, die im Schnellfeuer etwa 1000 Schuss per Minute abgeben. Allein der den todten Winkel von der Caponière beherrschende 53 mm Revolver schleudert aber $30 \cdot 80 = 2400$ Kartätschen in derselben Zeit, woraus hervorgeht, dass man besser thut, die Infanterie bis auf eine Wache zur Vertheidigung der Kehle aus den Gewehrgallerien zu reduzieren. Selbstverständlich muss, wenn die Maschine an Stelle der Menschenkraft tritt, garantirt sein, dass sie im entscheidenden Moment nicht versagt, und diese Möglichkeit soll eben durch die grössere Zahl der Revolvergeschütze ausgeschlossen werden.

Betrachten wir das Schema V in Bezug auf den Geschützkampf, so ist bereits erwähnt, dass den 4–15 cm Kanonen hier ein grösserer Antheil am Batteriekampf angewiesen werden soll. Es führt uns dies zunächst zur Beleuchtung der Constructionsfrage, wieviel Geschütze und in welcher Anordnung dieselben in einer Panzerdeckung unterzubringen sind. Es leuchtet auf den ersten Blick ein, dass im Allgemeinen es am vortheilhaftesten sein wird, jedes Geschütz einzeln zu stellen. Die Unabhängigkeit, die dadurch erreicht wird, lässt einen grösseren Erfolg erhoffen, als wenn, wie bisher üblich, 2 Geschütze mit paralleler Seelenachse in einem Thurme vereinigt werden. Es ist übrigens diese Anordnung, ohne der Verschiedenheit des Kampfes von Angriffsbatterien gegen eine Festung und von Schiffen gegen Schiffe oder Küstenbatterien Rechnung zu tragen, vom Schiffe auf's Land übernommen worden.

Für das Schiffsgefecht wurden die Nachtheile der engen Parallelstellung dem Vortheil gegenüber gestellt, den die Wirkung zweier gleichzeitig abgegebenen Schüsse ausüben musste. Doch ist dies neuerdings nicht mehr von gleichem Werthe, da einmal die vermehrte lebendige Kraft der einzelnen Geschosse ausreicht, um selbst mit einem Treffer genügende Breschen in die Panzer zu schlagen, andererseits die Fortschritte in der Verwendung electricischer Hülfsmittel, ein gleichzeitiges Abfeuern mehrer Geschütze gestatten, auch wenn dieselben nicht unmittelbar nebeneinander stehen. Für den Landkrieg, besonders für die Defension, wird man selten ein derartiges Feuer verwenden.

Es bleibt demnach nur die ökonomische Rücksicht, die eine Anordnung zu 2 Parallel-Geschützen rechtfertigen könnte, und in der That stellt sich ein Thurm bisheriger Construction zu 2 Geschützen wenig theurer als ein solcher für ein Geschütz.

Wir haben indessen die Nachtheile der engen parallelen Zusammenstellung zweier Geschütze für erheblich genug gehalten, um nach Mitteln und Wegen zur Verminderung der Herstellungskosten von Panzern zu suchen, dass jedes Geschütz seinen eigenen Panzer erhalten

kann. Der Anhang ergibt, wie eben dies durch unsere gepanzerten Laffeten erreicht wird.

Stehen die beiden Geschütze parallel, so wird zunächst das vordere Panzerstück von 2 Schartenöffnungen durchbrochen und dementsprechend geschwächt. Grössere Metallstärken daselbst werden diesen Nachtheil mildern. Sodann aber werden dem Feinde stets die beiden Rohrköpfe gleichzeitig gezeigt, also die Treffwahrscheinlichkeit verdoppelt. Wird ein Rohr demontirt, so kann mit dem zweiten nur so lange weiter gefeuert werden, als man das Auswechseln unterlässt. Dann aber schweigen beide. Hierbei ist noch die Gefahr vorhanden, dass die, vielleicht von dem demontirten Rohr nicht mehr geschlossene Scharte das Eindringen von Geschossen gestattet. Sowohl die Bedienung, als besonders das Auswechseln von Rohr und Laffete wird also in Thürmen für 2 Parallelgeschütze wesentlich beeinträchtigt, auch ist die doppelte Zahl von Mannschaften in einem Thurme nachtheilig für die Bedienung. Die Verluste können dadurch vergrössert werden.

Wird endlich der Thurm selber unbrauchbar, so sind gleich 2 Geschütze ausser Gefecht gesetzt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die dem feindlichen Feuer exponirte Panzerfläche bei einem Thurm zu 2 Geschützen bedeutend kleiner ist, als zu je einem Geschütz. Um letztere beide durch Zerstörung der Panzer ausser Gefecht zu setzen, bedarf es also weit grösserer Anstrengung, da für jedes einzelne Geschütz die feindliche Wirkung sich zweimal auf den Umfang des Kreises verbreiten muss, wenn immer die am wenigsten verletzte Seite wieder in die Schussrichtung gedreht wird. Es kann daher der etwa doppelte Widerstand erwartet werden, besonders wenn man gleichzeitig in Rechnung stellt, dass der absolute Widerstand des Panzers, wegen des etwas geringeren Durchmessers des Thurmes für ein einzelnes Geschütz, ebenfalls grösser wird.

Da nun, wie erwähnt, mit Hülfe der gepanzerten Laffeten sich diese Vorzüge erreichen lassen, ohne mehr Kosten aufzuwenden, als für die bisherigen Panzerthürme zu 2 Geschützen, so wird man principiell jedem Geschütze seine besondere Deckung geben. Auch die Unterbauten für 2 einzelne gepanzerte Laffeten werden keine grösseren Kosten erfordern, als bisher diejenigen für einen Thurm zu 2 Geschützen.

Wendet man nämlich unser System der Gewölbeconstruction zwischen Eisenrippen bei Herstellung von Munitions- und anderen Hohlräumen an, so zeigen die bisher besprochenen Beispiele (auch Blatt V), dass Magazine und Ladestellen bei dem Durchmesser, den sie als Substruction einer gepanzerten Laffete erhalten müssen, für ein Geschütz gross genug ausfallen, während dies bei einem nur wenig grösseren Thurme für 2 Geschütze nicht der Fall ist, sodass dann für

das zweite Geschütz noch besondere Munitionsräume hergestellt werden müssen. Die Unterbringung der Munition ist daher im ersteren Falle vortheilhafter und billiger. Auch braucht, wenn nach den noch zu besprechenden Grundsätzen für die Placirung der Panzer im Grundriss des Werkes verfahren wird, die Feuerlinie nicht verlängert zu werden, wenn 2 einzelne Geschütze an Stelle der gekoppelten aufgestellt werden. *)

Machen es besondere tactische oder örtliche Rücksichten wünschenswerth, mehrere Geschütze unter einer Deckung zu vereinen, so ziehen wir die auf Blatt XIV dargestellte Anordnung vor.

Die nähere Beschreibung ist im Anhang gegeben.

Es ist diese Construction bei den Typen auf Blatt IV und VI zur Verwendung gekommen und bei Besprechung derselben die allgemeinen tactischen Motive hierfür angeführt.

Wir kommen im Speciellen hier noch einmal darauf zurück.

Die 4 Geschütze des Batteriethurms sind weit unabhängiger von einander als bei der parallelen Anordnung.

Es wird dem Feinde jedesmal nur eine Mündungsfläche als Ziel geboten und bleiben, wenn ein Rohr demontirt wird, immer noch drei gefechtsbereit. Beim Auswechseln des demontirten Rohres brauchen indessen nicht etwa alle anderen während des ganzen Manoeuvre de force zu schweigen.

Während der vorbereitenden Arbeiten kann das Feuer stetig unterhalten werden und wird nur auf kurze Momente zu unterbrechen sein, wie aus der, diesen Vorgang behandelnden Darstellung im Anhang hervorgeht. Man kann ferner beliebig, entweder der Reihe nach mit allen Geschützen oder nur mit zweien feuern, während man die beiden anderen als Reserve behält. Es werden daher auch immer nur zwei Geschützbedienungen gleichzeitig thätig sein.

Die Raumverhältnisse sind sehr günstig, auch werden sonstige Constructionsvortheile, auf die gleich näher eingegangen werden soll, bei diesem System erreicht. Da die Kosten nicht viel höher sind als bei Aufstellung von 2 Geschützen, ja gegen die bisherigen Thurmconstructionen eher geringer ausfallen, so ist diese Anordnung sehr öconomisch. Wir würden die Batteriethürme daher allemal da anwenden, wo der Hauptbatteriekampf nicht aus ihnen geführt werden soll, also z. B. auf den Plattformen von Reduits oder in Sperrforts im Gebirge, worauf noch näher eingegangen werden soll.

Eine ähnliche Position wie die auf der Plattform von Reduits, die bei dem von uns bisher entwickelten Panzersystem allerdings nicht

*) cfr. Blatt V.

mehr in dem bisherigen Sinne vorkommt, nehmen die Batteriethürme auf Blatt IV und VI ein.

Wir haben weiter oben hervorgehoben, dass die Geschütze des Thurmes den **frontalen** Demontirkampf vermeiden und präcisirten ihre Aufgabe dahin, dass ihnen das **Ferngefecht** und die **Traditorwirkung** in erster Linie zufiele.

Wir haben mit dieser Anschauung bisher wenig Glück gehabt, weil man sich nicht nur an den Gedanken gewöhnt hat, gerade mit den Panzergeschützen den frontalen Demontirkampf zu führen, sondern auch glaubt, vermöge der Panzer schwere Geschütze, selbst noch auf die kleinsten Gefechtsdistanzen im Feuer erhalten zu können.

Wir glauben indessen, dass man da seine Erwartungen etwas zu hoch spannt, und dass der Werth der Panzer in höherem Grade auf dem Schutze beruht, den sie gegen das heutige Wurfffeuer geben.

Die erste Artillerie-Aufstellung des Angriffs soll die Defensions-Artillerie soweit niederkämpfen, dass eine zweite Aufstellung der Batterien für den Entscheidungskampf genommen werden kann. Aus den Betrachtungen des Oberst von Sauer über diesen Gegenstand geht hervor, dass dieses Resultat, bei dem System der Vertheidigung vom offenen Wall, nicht schwer zu erreichen ist und dass es wohl möglich sein dürfte, die Etablirung der Zwischenbatterien ernstlich zu gefährden. Auch ist es offenbar eine Verletzung des fortificatorischen Grundprincips „der grössten Oeconomie der Kräfte“, wenn man erst im Drange des Kampfes unzulängliche Gegenwehren schaffen will, die in der Musse und mit den Mitteln des Friedens weit wirkungsvoller und widerstandsfähiger herzustellen sind.

Es steht nun zweifellos fest, dass mit den Hilfsmitteln, welche die heutigen Belagerungstrains mit sich führen, Panzerungen, wie die der Firma H. Gruson neuerdings patentirten, auf eine Distanz von 2500 bis 3000 m unter den Bedingungen des Gefechts, also relativ, nicht zu zerstören sind, und dass auch solche, die noch schwereren Kalibern widerstehen, keine unerschwinglichen Kosten verursachen würden.

Dies liegt zunächst daran, dass auch die Ringkanonen in Panzern dem Angriff kleinere Ziele bieten, als die Angriffsbatterien für den Vertheidiger sind; nur Mündungstreffer bleiben zu fürchten. Nun ist der Rohrkopf aber nur **momentan** dem feindlichen Feuer ausgesetzt, im nächsten Augenblick dagegen nur noch ein ganz flach gekrümmtes Panzerziel, kaum grösser als das Rohr selbst, zu treffen.

Für diese Gefechtsperiode ist ferner eine Maskirung der Scharte durch ein vorliegendes Bonnet zulässig und gerechtfertigt, denn es wird diese Deckung selbst noch mit den gegen die zweite Position des Angriffs erforderlichen kleinen Elevationen überschossen. Wenn

dann also die Scharten nicht einmal zu sehen sind, so kann man einen Rohrtreffer bei so schnell drehbarer gepanzerter Laffete nur als Zufallstreffer ansehen. Für diesen Fall ist aber bei den neuesten Constructionen das Auswechseln äusserst einfach.

Man hat sich bisher noch lange nicht eingehend genug mit der Frage beschäftigt, wie gut construirten Panzerdeckungen beizukommen sein dürfte. Zunächst sind den wenigen darauf gerichteten Untersuchungen mehr oder weniger unvollkommene Modelle zu Grunde gelegt. Dann aber hat man sich an die bis zur Stunde ausgeführten Panzer gehalten, wobei es dann immer darauf hinauskam, einen **vereinsamten** Panzerstand, der berufen war, die fundamentalen Fehler des ganzen Systems auszugleichen, mit einer grossen Ueberzahl von Geschützen anzufallen.

Da man, gegenüber diesen wenigen Panzerthürmen, von denen nicht einmal einer per Front auftaucht, ganz bei den Principien des Geschützkampfes vom offenen Wall stehen blieb, so ergaben sich eine Anzahl weiterer Fehler, welche die Gegner der Panzerungen, auf dem Papier, noch mehr in den Stand setzten, anscheinend den Beweis von dem geringen Werth eines so kostspieligen Defensionsmittels zu erbringen. Man glaubte namentlich rascher zum Ziele zu kommen, wenn man zunächst auf die Zerstörung des Panzers selbst verzichtete und speciell nur die Rohre demontirte. Das schnelle Auswechseln war ja auch bisher noch nicht genügend erreicht.

In gänzlicher Verkennung der Aufgaben, die man dem langen 15 cm Ringrohr, seiner Natur entsprechend, billigerweise zumuthen darf, verlangt man alles mögliche von demselben: Bekämpfen des Feindes auf grösster Entfernung, Bekämpfen der Angriffsbatterien auf Demontirdistanz, Abwehr des gewaltsamen Angriffs, also Bestreichung des Glacis und, von Geschützen im Innern des Werks, auf Quertraversen oder Reduitsplattformen, auch noch Bestreichung wenigstens des Wallganges.

Die 15 cm Ringkanone ist ein vorzügliches Geschütz zum Feuer auf grosse Entfernungen und leistet da, besonders bei feststehenden Zielen, mit dem Shrapnelschuss Bedeutendes.

Tritt es ferner auf **grosse Distanzen** in Panzerdeckung gegen einzelne Angriffsgeschütze in's Gefecht, so besitzt es, selbst schwersten Kalibern gegenüber, ein ganz entschiedenes Uebergewicht.

Ungünstiger gestaltet sich das Verhältniss jedoch, sobald wir uns ein einzelnes Panzergeschütz mit einer grösseren Anzahl kleinerer Kaliber im Gefecht denken. Dann sind Mündungstreffer, besonders bei den bisherigen Constructionen, recht wohl in solcher Zahl zu erzielen, dass ein einzelner Panzerthurm schwerlich alles das zu leisten vermag, was man demselben zumuthet.

Um auch das Glacis bestreichen zu können, gab man den Geschützen in den Panzerdeckungen dieselben Depressionen, wie in der Stellung auf offenem Walle und verzichtete auf Maskirung der Scharte durch das einfache und billige Mittel der Bonnets; daraus folgen dann auch weitere Schwächen. Wenn z. B. unter diesen Verhältnissen der Angreifer dem langen Ringrohr im Panzer ein entsprechendes kurzes Rohr hinter einer Erdwelle oder tief eingeschnittener Brustwehr gegenüber stellt, so überschiesst das lange Rohr mit gestreckter Flugbahn regelmässig das Angriffsgeschütz, welches seinerseits vielleicht mit 10—15° feuert, und wenn auch mit kleinerer Anfangsgeschwindigkeit, also geringerer Treffwahrscheinlichkeit, doch noch genügend wirken kann.

Bleibt das Panzergeschütz nichtsdestoweniger im Kampfe gegen die erste Artillerie-Aufstellung intakt, so wird seine Rolle, wenn es, wie jetzt, nur in vereinzelt Exemplaren vorkommt, doch mit dem Kampf um die zweite Batteriestellung wahrscheinlich zu Ende gespielt sein, wenn man das Gefecht nicht abbricht, um das Geschütz für spätere Perioden zu conserviren. Dies kann man indessen nur durch Abdrehen der Kuppel, die nun lediglich passives Ziel der Angriffsbatterien und von diesen unbedingt noch eher zerstört wird, als die Sappen das Glacis erreichen. Auf die Bekämpfung der letzteren, sowie der Sturmkolonnen auf dem Wallgange durch ein Panzergeschütz auf einem Reduit ist daher schwerlich zu rechnen.

Entlastet man aber das Panzergeschütz von der Führung des nahen Demontirkampfes und von der Abweisung des gewaltsamen Angriffs und präcisirt seine Aufgabe so, wie wir diese bei Besprechung der Typen auf Blatt IV und VI gethan haben, so wird eine hohe Rente aus dem angelegten Kapitale erzielt werden.

R. Wagner sagt in seinem im Januar 1870 erschienenen „Grundriss der Fortification“:

Auszunutzen ist namentlich das neue Schutzmittel der Eisenpanzer, aber mit **Beachtung der warnenden Erfahrungen, die seit mehr als drei Jahrhunderten bezüglich der Unhaltbarkeit des Mauerwerks gegenüber dem directen Schuss** bei allmählig fortschreitender Verbesserung der Artillerie gemacht sind.

Demzufolge Anwendung von Panzerungen zum Schutz gegen directen Schuss nur in **beschränktem Maasse**, am ehesten noch in Küstenbatterien oder auch wohl in Gestalt von Drehkuppeln auf dominirenden Punkten mit ausgedehntestem Schussfelde, doch werden auch diese in Landbefestigungen besser der Sicht und dem directen Schutz entzogen, was ihre Wirkung in's Vorterrain nicht aufhebt.

Besondere Bedeutung hat der **Panzer als Mittel zum Schutze gegen indirecten Schuss** namentlich auch für solche Caponièren und Reduits, welche, dem förmlichen Angriff ausgesetzt, durch ihre Lage und Profilverhältnisse dem indirecten Feuer nicht entzogen werden können und doch durchaus erhalten werden müssen, wozu übrigens mit Rücksicht auf die geringere Perkussionskraft des indirecten Schusses auch schwächere Panzer voraussichtlich genügen werden.

Betrachten wir deshalb noch einmal das Schema auf Blatt I unter der Voraussetzung, dass die dort in schwarz angedeuteten Panzerwerke angegriffen werden.

Das Verhältniss, wie es sich dann beim gewaltsamen Angriff stellen dürfte, haben wir schon besprochen, es bleibt, nachdem wir einige Detailfragen näher erörtert haben, nur noch zu untersuchen, was diese Panzerwerke im Batteriekampfe zu leisten versprechen.

Nehmen wir an, in Stelle von Fort A, B, C (Blatt I) lägen Panzerwerke nach Schema VI, die roth eingezeichneten Zwischenwerke à 8 Geschützen seien durch Panzerwerke nach Blatt IV oder V ersetzt.

Der Angriff versuche, sich in den Besitz von Panzerwerk B zu setzen. Gegen die erste Artillerie-Aufstellung feuern dann:

1. sämtliche 15 cm Ringrohre aus den Batteriethürmen der 5 Werke der Front, demnach $4 \cdot 5 = 20$ —15 cm Ringrohre;
2. die sämtlichen Haubitzen der drei Hauptwerke: $3 \cdot 12 = 36$ —21 cm Haubitzen;
3. die 21 cm Mörser der Zwischenwerke: $2 \cdot 4 = 8$ —21 cm Mörser;

zusammen also 64 Panzergeschütze schwersten Kalibers.

Wir können kurz sein und ohne Weiteres behaupten, dass auch die zahlreichsten und bestausgestatteten Belagerungstrains nicht ausreichen, um hiergegen einen Erfolg zu erzielen.

Mit welcher Ruhe und geringen Anstrengung bei so formidabilem Schutz der Forts die Zwischenstellungen für eine geringe Zahl von schweren 12 cm resp. kurzen 15 cm Rohren und Mörsern eingerichtet werden können, wenn man sich entsinnt, was darüber in den vorausgehenden allgemeinen Betrachtungen über die Anlage der Communication zwischen den Werken gesagt worden, das bedarf wohl keiner weiteren Worte.

Aber die erste Artillerie-Aufstellung **muss** Erfolge erringen, **muss** die Vertheidigung genügend schwächen, um die zweite Stellung einnehmen zu können. Bei dem Princip der Vertheidigung vom offenen Wall wird ihr dies mehr oder minder leicht gelingen, beim Panzersystem setzt der Angriff vielleicht hier schon seine **ganze** Kraft ein.

Alle die Schwächen, die dem Panzer bisher durch falsche Verwendung anhafteten, fallen hier fort und damit auch die bisher vorgeschlagenen Methoden des Angriffs.

Wir haben aber noch nicht besprochen, welchen Erfolg das Durchschessen der Vorlage der Panzer verspricht, worauf von verschiedenen Seiten die Möglichkeit der verhältnissmässig leichten Zerstörung von Panzergeschützen gegründet wird.

Es ist dies ein sehr wichtiger Einwand, der auf die technischen Details von wesentlichem Einfluss ist.

Die Aufstellung von Panzerthürmen, nach den Grundsätzen der Vertheidigung vom offenen Wall, würde auch hier bedenkliche Mängel der Panzer zu Tage fördern, zu deren Vermeidung erhebliche Geldmittel erforderlich wären.

Es ist leicht zu begreifen, dass nichts der Haltbarkeit einer Brustwehr nachtheiliger ist, als ein starkes Plongé. Es muss dann mindestens die Erdvorlage erheblich verstärkt und ebenso der Vorpanzer bedeutend kräftiger gehalten werden. Die Vorpanzer aber sind stets ein sehr kostspieliger Theil der ganzen Construction, und die Ersparnisse, die durch richtige Aufstellung und Verwendung der Panzer hier gewonnen werden können, sehr zu beachten.

Ein vereinzelter Panzerthurm, der hinter einer mit 6—10° Senkung der Krone ausgeführten Brustwehr von 6—8 m Stärke steht, ist durch diese Vorlage nicht genügend gesichert, es müsste denn ein sehr weit heruntergehender und sehr starker Vorpanzer vorhanden sein.

Es ist dies um so bedenklicher, als durch Einstellung einer grossen Zahl von 21 cm Mörsern und Haubitzen in die Belagerungstrains, sowie durch die Verwendung sehr langer Granaten mit hoch gesteigerter Minenwirkung das Durchschessen oder Forträumen von Erdvorlagen ganz erheblich erleichtert wird.

Wir haben deshalb schon bei unserem Versuch mit der gezogenen 15 cm Laffete auf dem Schiessplatze zu Cummersdorf eine wesentlich stärkere Vorlage construiert, wie dies auch im Anhang näher beschrieben ist. Die Versuchs-Commission zog denn auch den auf das Durchschessen bezüglichen Theil des Programmes zurück, weil ein solches, kriegsmässig, als aussichtslos anerkannt wurde. Nichtsdestoweniger haben wir bei unseren auf den Blättern IV—VII dargestellten Entwürfen die Vorlagen, wenn directer Beschiessung ausgesetzt, bis auf 15 m verstärkt, von denen die letzten 3 m theilweise aus Granit und Betonmauerwerk bestehen, da wir in der gesteigerten Minenwirkung der langen Mörsergranaten den vornehmsten Feind auch unserer Constructionen respectiren, und die Trichter nicht gleich unmittelbar am Vorpanzer ausgeworfen sehen möchten.

Aber auch gegen das Forträumen der Erdvorlage hat man zwei vollkommen genügende Hülfsmittel: einmal in einer Aufstellung, welche die Panzer dem directen Schuss entzieht, und dann in der grösseren Zahl der Panzer.

Wir sagten bereits einleitend, dass es bei fortificatorischen Anlagen vor Allem darauf ankäme, nicht absolute Deckung zu schaffen, sondern das richtige Verhältniss zwischen Wirkung und Deckung zu erreichen, und erklären es daher nochmals für falsch, wollte man einzelne Panzerobjecte mit übermässigen Kosten absolut widerstandsfähig machen. Man wird weit grössere Resultate erzielen, wenn man

das Geld statt in jener Richtung zur Vermehrung der Panzergeschütze verwendet.

Die Erdvorlagen vor den Haubitzbatterien auf Blatt VI fortzuräumen, würde sehr schwer werden, da der Angreifer seine Wirkung garnicht beurtheilen kann. Dasselbe gilt in Bezug auf die Sicherheit der Vorpanzer der 15 cm Batteriethürme. Auch hier hindert das Bonnet die feindliche Beobachtung und müsste erst ganz fortgeräumt werden. Geschosse mit gestreckter Flugbahn werden, bei 15 m Erdvorlage, umsoweniger eine Rille herstellen, als sie tief an der äusseren Brustwehriböschung ansetzen müssten, um auf der sich bildenden schrägen oberen Fläche nicht abzugleiten.

Wir erzielen durch Theilung der Arbeit für die verschiedenen Geschütze den Vorthail, dass die technischen und finanziellen Schwierigkeiten der Panzerconstructions erheblich geringer werden, als es sonst wegen der Kostspieligkeit der Vorpanzer bei nicht richtiger und ungenügender Construction der Vorlage der Fall sein würde.

Auch auf die Constructions-Verhältnisse des eigentlichen Panzers sind die tactischen Verhältnisse von maassgebendem Einflusse. Soll nämlich ein Panzergeschütz das Glacis oder einen Abhang bestreichen, so muss die entsprechende Depression gegeben werden. Dies erschwert und vertheuert zunächst die Construction der Laffeten für Minimal-scharten, dann aber wächst das Gewicht der Panzerhaube mit der Steilheit der Depression, in Folge des vergrösserten Durchmessers, was auf die Kosten sehr erheblich influirt. Der Panzer wird aber nicht bloß theurer, sondern auch in dem Maasse schwächer, als das Ziel grösser ausfällt. Das Eisen ist den bisherigen fortificatorischen Schutzmitteln nicht bloß durch grössere absolute Festigkeit, sondern auch insofern überlegen, als es die Möglichkeit gewährt, kleinste Zielflächen herzustellen. von Sauer sagt hierüber pag. 45 seiner „Beiträge zur Taktik des Festungskrieges“:

Fast noch wichtiger als das Verhalten gegen Erde sind die Zielverhältnisse der heutigen Artillerie-Aufstellungen für deren Widerstandsfähigkeit.

Nimmt man die Schusstafeln zur Hand und verlangt von einem gepanzerten 15 oder 12 cm nicht die Bestreichung der Glacisflächen, so würde man mit horizontaler Rohrlage in der Ebene jedes für dieses Geschütz denkbare Ziel beschiessen können, selbst bei einem Aufzuge des Werkes von 8—10 m. Ob es indessen rationell ist, für den Batteriekampf sich mit dem Geschütz so hoch zu stellen, statt von da aus nur zu beobachten, während das Geschütz tiefer steht, das werden wir noch an einem besonderen Beispiele besprechen.

Wie wir schon bemerkt haben, ist es von einem direct zu beschiessenden Panzer zuviel verlangt, dass er noch gefechtsfähig sein soll, wenn zu den letzten Verbauungen geschritten wird. Der

Angriff muss die schweren Geschütze doch schon vorher vernichten, um so nahe heranzukommen. Nimmt das Panzergeschütz aber den Frontalkampf direct auf, so wird dieses Resultat durch eine erdrückende Zahl selbst kleinerer Kaliber, welche Mündungstreffer erzielen, erreicht werden.

Sind dagegen die letzten Verbauungen, von Panzergeschützen der Kollateralwerke, denen in der Front ja nur indirect und durch Wurf-
feuer beizukommen ist, flankirt, so wird jedes Vorgehen des Angriffs unendlich schwer werden.. Es bleiben zur Unterstützung der Panzer dann auch immer noch die dazu ganz ausreichenden, kleinen ambulanten Kaliber der Zwischenbatterien. Wozu also die unnütze Depression mit ihren Constructions- und finanziellen Schwierigkeiten?

Wir glauben sogar, dass bei Sperrforts im Gebirge keine Nothwendigkeit vorliegt, grosse Depression zu geben. Die Deckung der Geschütze durch Panzer dispensirt von den Rücksichten des Defilements, und unten im Thal werden sich gewiss Stellungen finden, welche die Geschütze mit weniger Mitteln wirkungsfähig und sturmsicher aufzustellen gestatten, als auf hohen Bergkuppen. Und wenn dann noch ein steiles Glacis mit $10-15^{\circ}$ zu bestreichen bliebe, so wird dies doch nur gegen stürmende Truppen nöthig sein. Denn dass sich der Feind am Fusse des abfallenden Terrains mit Geschütz aufstellen sollte, um aufwärts zu schiessen, ist nicht anzunehmen, weil er dabei gegen die Panzer gar keine Wirkung haben würde. Gegen den Sturm sind aber 37 mm Hotchkiss-Revolver in hebbaren, gepanzerten Laffeten weit vorzuziehen. Gegen die Aufstellungen des Feindes in grösserer Entfernung endlich, sowie zur Vertheidigung vorbereiteter Sperren an Strassen und Bahnen, wird man in dem coupirten Terrain weit besser ein schweres Wurfgeschütz: Haubitze oder Mörser verwenden, die gar keine Senkung brauchen. Die Anlage des Werkes würde daher eine sehr compendiöse und billige werden können.

Die Special-Commission zur Prüfung der gepanzerten Laffete auf dem Schiessplatz zu Cummersdorf hat sich denn auch, bezüglich der Frage, welche Depression vom Geschütz im Panzer zu verlangen wäre, dahin schlüssig gemacht, dass dies von Fall zu Fall zu erörtern bliebe und dass man als normale 1° Senkung annehmen könnte.*)

Wir haben noch einige Betrachtungen an den Typus auf Blatt VII zu knüpfen.

Einleitend hatten wir als einen wesentlichen Vorzug der Panzerfortification hervorgehoben, dass ihr selbst in strategischer Beziehung ein besonderer Werth zuerkannt werden müsste, indem es nun wieder

*) cfr. Anhang I.

möglich würde, den verschiedenen Zwecken, denen Festungen im Kriege zu dienen haben, zu genügen.

Wir bemerkten, dass eben nur die geometrischen Verhältnisse bei grossen Lagerfestungen bisher ermöglicht hatten, Stellungen für die Vertheidigungs-Artillerie zu schaffen, die nicht von vornherein dem Verderben verfallen seien und dass, wo die Beschiessung einer befestigten Position von allen, oder auch nur von mehreren Seiten nicht verhindert werden kann, mit den bisherigen Mitteln der Fortification, ein den aufgewendeten Kosten entsprechender Widerstand nicht zu schaffen sei. In diesen Fällen ist es durch das moderne Wurfffeuer ja geradezu unmöglich geworden, vom offenen Wall mit Erfolg zu kämpfen.

Schon bei Besprechung des Typus Blatt VI haben wir darauf hingewiesen, dass das Werk gänzlich unabhängig von der Feuer-richtung des Angreifers und deshalb wohl geeignet sei, isolirt oder als Glied einer kleineren Gruppe von Werken Verwendung zu finden. Dabei war aber doch nicht vollständige Isolirung supponirt, und auf zeitweilige Ablösung gerechnet.

Blatt VII würde nunmehr als ein ganz isolirtes Fort aufzufassen sein, welches Aufgaben zu lösen hätte, die etwa denen der französischen Sperrforts an der Ostgrenze, oder von Plätzen wie Diedenhofen, Saarlouis, Lötzen etc. entsprechend wären.

Deshalb ist eine grössere Besatzung für nöthig erachtet, aber nicht etwa um die Wirkungssphäre weiter auf das Vorterrain ausdehnen zu können, sondern um eine häufige Ablösung der im Gefecht befindlichen Mannschaften zu ermöglichen.

Die Zeichnung giebt mit genügender Deutlichkeit die generelle Anordnung.

Eine Centralposition wird von 6 Batterien umgeben, die durch jene sturmfrei gestellt werden, wogegen sie in erster Linie bestimmt sind, den Batteriekampf zu führen.

Diese Batterien sind mit 12–15 cm Ringkanonen in 6 Gruppen zu je 2 armirt, die 6 Mörserbatterien des Kernwerks mit je vier Geschützen.

Gegen gewaltsamen Angriff hat das Kernwerk 24–37 mm Hotchkiss-Revolver.

Es ist angenommen, dass feindliche Artillerie-Aufstellungen auf allen Seiten möglich sind. Die Detail-Anordnungen der Batterie-Constructions sind hierauf berechnet; ebenso die Anordnung der Kasernements- und Munitionsräume. Erstere sind als Dechargenkasmatten in den Escarpen des Kernwerksgrabens gegen Einfallwinkel von 30^0 gesichert.

Die Munitions- und sonstigen Manipulationsräume für die Artillerie liegen stets unmittelbar unter den Geschützen. Ebenso befinden sich die Unterstände für die Bereitschaften in unmittelbarer Nähe derselben.

Drei grössere Doppelpoternen setzen das Kernwerk in Verbindung mit dem umlaufenden gedeckten Weg, dessen Sohle auf $- 4,5$ m liegt, während die Glaciskrete sich bis $+ 2$ m erhebt.

Hier finden die ambulanten Geschütze ihre Aufstellung. Eine chaussirte Ringstrasse erleichtert die Bewegung.

Die Batterien für 15 cm treten als kleine Rondeln aus der Feuerlinie, die sie nur wenig überragen, hervor, während die Zwischenlinien als nach aussen gebrochene Courtinen sich darstellen.

Die langen Ringrohre können hier nicht nur am Geschützkampf theilnehmen, sondern auch, mit auf Null tempirten Shrapnels, oder Kartätschen, gegen den gewaltsamen Angriff mitwirken.

Für ihre Panzer ist der Typus auf Blatt VIII gewählt, der 4^0 Senkung zulässt, womit die oben erwähnten Aufgaben gelöst werden können.

Die tiefe Lage der horizontalen Rohrachse auf $+ 3$ m, also nur 1 m höher als die Glaciskrete, wird in Verbindung mit Baummasken das Zielen des Gegners erschweren, umsomehr, als die Batterien sich nicht gegen den Horizont abzeichnen. Sie werden dabei immer noch eine erheblich bessere Uebersicht haben, als die eingeschnittenen Angriffsbatterien. Indessen wird hierfür noch weiter durch Einrichtung einer Central-Beobachtungsstation gesorgt, von der gleich die Rede sein soll.

Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass bei einem gewaltsamen Angriff die hier durch kein Bonnet gehinderten 15 cm Rohre das Vorterrain, die Nachbarbatterien und das Kernwerk unter Feuer nehmen können.

Dementsprechend dürfte nun aber im Batteriekampf auch eher ein Mündungstreffer möglich werden. Indessen wird es in Folge der Einzelstellung der 12 Geschütze doch grosse Anstrengung kosten, um sie in grösserer Zahl ausser Gefecht zu setzen. Die Batterien befinden sich hier in ähnlich günstiger Lage wie die des Angreifers. Sie haben ausserdem den gewaltigen passiven Schutz des Panzers und einer 16 m starken Vorlage, die auf 6 m Stärke aus Mauerwerk besteht. Endlich fällt in noch höherem Grade die leichte Drehbarkeit ihrer Geschütze ins Gewicht.

Die Trennung der einzelnen Batterien, welche sich mit Hülfe der Panzer so einfach bewerkstelligen lässt, halten wir für einen ganz besonderen Vorzug unseres Werkes und werden noch zeigen, warum wir nicht blos für den Batteriekampf, sondern auch in Rücksicht auf den gewaltsamen Angriff, die Zerlegung des Ganzen in sieben mehr

oder weniger selbstständige Werke, trotz der gegentheiligen Ansicht bedeutender Autoritäten aufrecht erhalten.

Den Einwurf Brialmonts, den wir oben erwähnten, dass die kleinen Panzerbatterien gegenüber einem grossen Werke den Nachtheil hätten, eine Zerstreuung der Batterien und eine grössere Zahl von Commandanten zu bedingen, was wohl darauf hinausläuft, dass die Feuerleitung erschwert werde, müssen wir am vorliegenden Beispiel nochmals prüfen.

Die Feuerleitung ist ein so wichtiger Factor für eine potenzierte Leistung jeder vorbereiteten Gefechtsposition, dass wir die Frage zu beantworten haben, wie die Panzer hierauf influiren, umsomehr, als man nicht selten die Ansicht ausgesprochen findet, dass durch sie die Beobachtung und damit auch die Feuerleitung erschwert sei.

Hören wir, was von Sauer über diese Frage sagt:

Ich habe bereits bemerkt, dass sich **Mörserbatterien** „überall“ anlegen lassen, muss davon aber doch **einen** Aufstellungsplatz sehr entschieden ausnehmen: das **Fort**. Im **Innern** des **Forts** findet der **feindliche Wurf** den Mörserstand natürlich am leichtesten; **hier** ist also **kein** Raum für ihn. Das Fort galt nun — wie bereits erwähnt — allerdings auch jetzt schon nicht mehr als **Kampfstellung** des Defensionsgeschützes, sobald aber der Wurf eine so bedeutende Rolle im Festungskriege spielen wird, drängt sich wohl von selbst die Frage auf: ob das heutige Fort nur noch der richtige Platz für die **erste** Geschützaufstellung des Vertheidigers sei?

Es hat ja nie ein Zweifel darüber bestanden, dass es dem Angriffsgeschütze unmöglich grosse Schwierigkeiten machen könne, die artilleristische Vertheidigung der Vorwerkswälle lahm zu legen. Man hielt aber trotzdem allenthalben dafür, dass es die „Beherrschung“ des Vorterrains sei, durch welche die „Wallstellung“ zu einer äusserst schätzbaren werde. Ich möchte nun beinahe der Ansicht Raum geben, dass man ob dieser Beherrschung nur zu oft vergisst, durch welche Opfer sie bezahlt werden muss und — ob sie diese Opfer wirklich verlohnt.

Diese Beherrschung muss durch die Aufstellung in einem wohlgeschlossenen, durch **hohe, weithin sichtbare** Wälle begrenzten Werke erkaufte werden, dessen **Form** einerseits in den zahlreichsten Fällen die ganze Hälfte der Armirung des Werkes zur Unthätigkeit verdammt, andererseits aber den Missstand mit sich bringt, dass fast jede einzelne Linie den Kugelfang der entgegengesetzt liegenden bildet, während der Innenraum des Forts, ohne irgend besondere Schwierigkeit, derart unter feindliches Feuer genommen werden kann, dass derselbe für jede tactische Thätigkeit unbrauchbar wird.

Es mag sein, dass ich zu viel **Feldartillerist** bin, um mich für eine, mit solchen Opfern verbundene Beherrschung erwärmen zu können; die Feldartillerie hat ja die frühere Neigung, sich immer der höchsten Coten des Terrains zu bemächtigen, bekanntlich schon lange aufgegeben und ich bezweifle gar nicht, dass sich auch für die Fussartillerie fast überall noch genügend viele Stellungen **ausserhalb** der Forts finden liessen, die ihr eine hinlängliche Beherrschung des Vorterrains gewähren würden, ohne sie in eine Umwallung einzuschliessen, die man kaum günstiger construiren könnte, um dem Gegner ein recht eigentliches, jeden wirklichen Fehlschuss fast zur Unmöglichkeit stempelndes „Zielwerk“ zur Verfügung zu stellen.

Ich muss hierbei aber auch daran erinnern, dass das Fort nicht blos ein gar zu günstiges Object für die Batterien des Angreifers ist, sondern dass es diesen auch bezüglich der **tactischen Leitung** seines **eigenen** Feuers wesentlich nachsteht.

Man vergleiche doch den **Dienst** — speciell den **artilleristischen** also — wie er sich in einer Normalbatterie und ebenso in einer ganzen Gruppe solcher Batterien handhaben lässt, mit demjenigen eines kriegsmässig besetzten Forts.

Dort stehen die 6 Geschütze einer Batterie — gleich denjenigen der Feldartillerie — unter **einem** einheitlichen, seines Zieles und seiner Aufgabe wohlbewussten Commando; drei oder vier solcher Batterien vereinigen sich wieder **zu einer**, der „Feldabtheilung“ völlig analogen „Gruppe“. In besonders günstigen Fällen braucht die ganze Gruppe vielleicht nur einen einzigen, oder höchstens jede ihrer Batterien einen besonderen **Beobachter**. Wie ganz **anders** ist das alles **im Fort**! Genau wie zur Zeit der glatten Kanonen, für die es ja eigentlich gar kein „Einschiessen“ nach heutigem Sinne, aber auch keine dementsprechenden Anforderungen und Leistungen gab, stehen da 3 oder 4 Geschütze auf jeder Flanke, 4 oder 5 auf jeder Face, je eines in den Schulterpunkten oder an der Vorwerksspitze. Für die gesammte, gewöhnlich auch aus **verschiedenen Kalibern** zusammengesetzte Aufstellung ist kaum mehr als **ein** Officier verfügbar, und doch bildet dieselbe mindestens 4 gesonderte Batterien, von denen fast jede — sowie auch noch die einzelne stehenden Geschütze — einen **eigenen Beobachter** und eine **besondere „Lattenstation“** braucht, jede ein **anderes Ziel**, eine **andere tactische Aufgabe**, andere **Kollateralbeziehungen** hat u. s. w.

Es ist zu untersuchen, wie weit diese Anschauungen auch auf das vorliegende Schema Anwendung finden.

Wir haben unsere Batterien in solcher Höhenlage placirt, dass sie, abgesehen von den sonstigen Vorzügen der Panzer, besser als die Angriffsbatterien situirt sind, sowohl als Zielobjecte, wie dadurch, dass sie einen besseren Ueberblick als jene gestatten.

Nun ist aber ausserdem genau in der Mitte des kreisförmigen Kernwerkes die schon erwähnte Central-Beobachtungsstation angelegt, deren allgemeine Anordnung aus der Zeichnung Blatt VII, das Detail dagegen aus Blatt IX hervorgeht.

Diese Centralstation ist mit sämmtlichen Batterien, auch den Hotchkiss- und Mörserbatterien, durch Sprachrohr eventl. Telephon verbunden.

Die Wohnungen des Commandanten und eines Theils des Stabes werden um dieselbe gruppirt. Mit Hülfe des auf $+ 9$ m liegenden Mannlochs wird eine vorzügliche, generelle Uebersicht gewonnen, während durch das Visir eine genauere Einstellung auf das feindliche Object erreicht wird. Es ist damit sofort auf der Gradscale der Winkel abzulesen, den die Visirlinie mit der Verbindungslinie der Mittelpunkte sowohl der Batterie wie des Beobachtungsstandes bildet. Da die Länge dieser Linie und die Entfernung des Zieles bekannt ist, so bestimmt sich die Richtung jedes einzelnen Geschützes mit den schon bei den früheren Beispielen erwähnten Hilfsmitteln. An Stelle des Beobachtungsapparats waren dabei die gepanzerten Laffeten selbst Winkelmess-Instrumente. Sind daher in den Batterien selbst nicht Officiere vorhanden, die zu selbstständiger Gefechtsleitung ausreichen,

so kann dieselbe anstandslos von der Centralstation erfolgen. Wenigstens der Theil der Feuerleitung, der vom Werk allein abhängig ist, wird mindestens so einfach als in den Angriffsbatterien sein.

Wollte man aber versuchen, unter gleichen Bedingungen bezüglich der Angriffsrichtung, ein Werk in bisheriger Weise zu construiren, von welchem auf jeden Punkt des Terrains 12–15 cm Ringrohre und 24–21 cm Mörser gerichtet werden könnten, so würde dasselbe mit Wall, Traversen, Schulter- und Rückenwehren eine unübersichtliche Festung bilden, während in unserem Beispiele, Blatt VII, Uebersichtlichkeit offenbar im vollsten Maasse vorhanden ist, sodass von der Centralstation resp. dem Walle des Kernwerks diese Feuerleitung auf die schnellste und einfachste Weise erfolgen kann.

Wie die Skizze Blatt IX erkennen lässt, wird es äusserst schwer sein, die Panzerkuppel der Station zu zerstören.

Da ausserdem das Centralwerk während des Batteriekampfes sich ganz ruhig verhält, der Angreifer aber Noth haben wird, den 36 schweren Panzer- und 24 ambulanten Geschützen nicht zu unterliegen, so ist es an und für sich höchst unwahrscheinlich, dass er seine Geschütze gerade auf die Beobachtungsstation concentriren wird.

Dazu kommt, dass die Vertheidigung keineswegs in dem Grade von der Central-Beobachtungsstation abhängig ist, wie etwa das Kriegsschiff von der Gangbarkeit seines Ruderapparats, sodass, wenn der Angreifer zuvörderst sie um jeden Preis zerstören wollte, dem Vertheidiger doch nur ein allerdings sehr willkommener Apparat zu bequemer Beobachtung und einfacher Feuerleitung, keineswegs aber die Möglichkeit der letzteren überhaupt verloren ginge; denn es bliebe dieselbe immer noch wie bei offener Wallvertheidigung bestehen, nämlich auch hier von der Feuerlinie aus.

Ein Blick auf die Zeichnung ergiebt, wie die Comando-Verhältnisse, sowohl im Batteriekampfe, als beim gewaltsamen Angriff sich sogar sehr einfach gestalten, wenn man dann und wann eine der gepanzerten Hotchkisslaffeten sich herausheben lässt und als Beobachtungsstation benutzt, was ja immer nur auf kurze Zeit nöthig sein wird.

Die Mörserbatterien, wenn sie nicht von der Centralstation gerichtet werden, brauchen blos an der Feuerlinie des gedeckten Weges Richtstäbe ausstecken zu lassen, auf welche Hülfsziele dann mittelst Diopter durch die Rohrseele gerichtet wird.

Für die aus Panzern kämpfenden Geschütze ist somit in unserem Beispiele eine Reihe von Vorzügen nachgewiesen, dass auch nicht einmal ein Vergleich mit der Situation statthaft erscheint, in der sich die Positions-Artillerie eines Werkes bisheriger Construction befindet, welches von allen Seiten beschossen und beworfen werden kann.

Aber auch für die unserem isolirten Fort zugetheilten, ambulanten leichten Geschütze ist die Situation eine so viel günstigere, dass nur die der Zwischenbatterien einer grossen Festung vortheilhafter sein dürfte.

Die schweren 12 cm resp. kurzen 15 cm des Forts können auf dem ganzen Umzuge ihre Stellungen wechseln und sich dabei entweder in die flachen, rampenartigen inneren Böschungen der durchlaufenden Geschützbänke oder an passenden Stellen des inneren Glacis einschneiden, indem hier wenigstens die kurzen Rohre indirect feuern. Ihre Wirkung kann gleichfalls vom Kernwerke beobachtet und corrigirt werden.

Die Erdarbeit wird durch die flachen Böschungen sehr erleichtert, eine chaussierte Ringstrasse führt unmittelbar zu den hergestellten Batterien, für welche Material, Munition und Ablösungs-Mannschaften zur Hand sind. Unterstand finden diese Geschütze in den Hohlräumen, sowohl auf der Mitte der Courtinen, als neben den Wachtlokalen gegenüber den Doppelpoternen. Die Situation des Werkes erlaubt hier nicht die Infanteriebesatzung auf blosse Wachtmannschaften zu beschränken, wie dies bei den früheren Beispielen empfohlen wurde. Sie wird also hier auch eine Verwendung finden müssen, die mehr derjenigen bei offener Wallvertheidigung entspricht.

Die Infanteriebesatzung, nach Abzug der für die Artillerie abgegebenen Hilfsmannschaften, mag noch 500 Mann betragen, welche bestimmt sind, die offensiven Vorstösse zu machen, sobald der Angriff in eine Nähe gelangt ist, bei welcher überraschende kleine Ausfälle Erfolg versprechen.

Wenige Spatenstiche werden genügen, hierfür die inneren Brustwehreböschungen rampenartig zu gestalten. Die Doppelpoternen erlauben der im Kernwerksgraben formirten Mannschaft ein Vorbrechen in doppelter Sectionskolonne.

Beim gewaltsamen Angriff halten sich die Vertheidiger nicht an der Feuerlinie des gedeckten Weges auf, sondern beeilen sich, die Scharten der Wohnräume, aus denen noch die Grabenränder beschossen werden können, zu besetzen.

Eine Abtheilung sammelt sich in den drei grossen Kasematten der Kernwerkstraversen, um hier dem auf der Brustwehr anlangenden Gegner geschlossen entgegen zu treten. Bei dem enormen Feuer, welches von den Hotchkiss-Revolvern ausgeht, ist es nämlich nicht nöthig, dasselbe noch durch Infanterie an der Feuerlinie, die übrigens 240 m Entwicklung hat, zu verstärken, sodass die Infanterie für den Offensivstoss aufgespart wird. Nur wenn endlich die Hotchkiss-Revolver in grösserer Zahl ausser Gefecht gesetzt sein sollten, würde die Feuerlinie des offenen Walles mit Infanterie zu besetzen sein.

Da das Werk keine Kollateralbeziehungen hat, und wohl auch nicht anzunehmen ist, dass im Vorterrain auf grössere Entfernungen gefochten wird, so genügen hier 37 mm Hotchkiss, wodurch eine nicht unerhebliche Ersparung erzielt werden kann. Der Kartätschschuss dieses Calibers enthält allerdings nur 18 Kugeln, dagegen kann man, mit Hülfe der gepanzerten Laffeten, per Minute auf 60 Schuss rechnen, sodass in dieser Zeit circa 1000 Geschosse von jedem Revolver geschleudert werden. Die sämtlichen 24 Revolver leisten also, und zwar mit 120 Mann Bedienung, dieselbe Geschosszahl wie 2400 Mann mit Einzelladergewehren.

Rollbomben sind nur zur Vertheidigung der Batteriegräben angeordnet.

Ein eisernes Doppelgitter ist hier statt des Draathindernisses gewählt, um für die Besatzung einen Theil des Grabens benutzbar zu erhalten und doch ein rasches Ersteigen der mit Trockenmauerwerk bekleideten Grabenränder zu verhindern.

Die Ablösung der Bedienung dieser Batterien geschieht grundsätzlich oft, was ja mit aller Sicherheit geschehen kann. Die in den Grabenkasematten des Kernwerks kasernirenden Mannschaften werden verhältnissmässig Ruhe haben, da das Kernwerk am Batteriekampf nicht Theil nimmt, und der Angreifer seine ganze Kraft auf die Kanonen- und Mörser-Batterien concentriren muss. Aus diesem Grunde dürfte es ihm auch schwer werden, die Hotchkiss-Revolver mittelst Durchschliessens der Brustwehr zu demontiren, die, im Ganzen 25 m stark, zugleich ein ausgiebiges Bodendepot zur Ausfüllung von Bombenlöchern bildet.

Das Haupt-Sturmhinderniss ist der Graben des Kernwerks. Etwa 80 m des inneren Glacis, das bepflanzt ist und abgetrieben wird, mögen mit einem gewöhnlichen Draathinderniss verflochten werden, welches gleichzeitig um die Mörserbatterien herumgezogen wird. Dasselbe kann hier um so sicherer an Stelle der Spiraldraathindernisse treten, als es der feindlichen Sicht entzogen und die Glacisböschung gegen die feindliche Schussrichtung steil genug*) abfällt.

Betrachtet man dann aber das kreuzende Feuer aus 12 Stück 15 cm und 24 Hotchkiss-Revolvern, so dürfte ein Sturm wohl keine Aussicht auf Erfolg haben, umsoweniger, als er auf allen Punkten gelingen müsste, um zum Ziel zu kommen.

Es liegt ja eben der grosse Vorzug der Panzerfortification in Bezug auf die Sturmfreiheit darin, dass die aktiven Streitmittel so bedeutend gewinnen, indem sie durch die, dem Sturme voraufgehende

*) cfr. Anhang VIII.

und zum Theil wenigstens, seitens der Infanterie sogar begleitende Feuerwirkung des Angriffs nicht zu leiden haben, und dass man in Folge dessen die passiven Sturmhindernisse erheblich vermindern kann. Dadurch wird dann ein grosser Theil der Kosten für die Panzer gedeckt.

Ueberblicken wir nun noch einmal im Ganzen die an den bisherigen Beispielen erläuterten Unterschiede der Vertheidigung vom offenen Wall und der des Panzersystems, so ist unverkennbar die **Fernvertheidigung** als das Wesentliche des Panzersystems zu bezeichnen.

Wir bemerkten einleitend, wie die Verschiedenheit der Ziele, die Festung nach Erfindung der gezogenen Geschütze in ein äusserst ungünstiges Verhältniss dem Angriff gegenüber gestellt hat.

Die Festungen alter Art, gegen die man zur Zeit der glatten Geschütze wirksam erst auf 800 bis 1000 Schritt auftreten konnte, hatten bis auf diese Entfernung einen freien Rayon und konnten mit ihren Geschützen gefechtsbereit stehen, während der Angreifer sich erst im Angesicht derselben seine Position herstellen musste.

Auf 3000 und 4000 m aber findet jetzt das Angriffsgeschütz eine für den Vertheidiger kaum erkennbare Deckung und beschiesst mit Erfolg das weithin sichtbare Festungsziel.

Dieses Verhältniss wird durch die Panzer wieder gänzlich zu Gunsten der Festung umgewandelt, derartig, dass die Vertheidigungs-Artillerie fortan sogar ihrer eigentlichen, oft verkannten Aufgabe: Bekämpfung der **Annäherungsarbeiten** des Angreifers, trotz der Kleinheit dieser Ziele, unzweifelhaft gewachsen sein wird. Bisher war dies keineswegs der Fall. Vielmehr befand sich die Vertheidigungs-Artillerie auf offenem Walle in so ungünstiger Situation, dass sie all' ihre Kraft zur Bekämpfung der das Vorgehen der Annäherungsarbeiten beschützenden Angriffsbatterien verwenden musste, und nichts destoweniger dem Feuer derselben bald erlag, sodass dann nur noch bei günstiger Gelegenheit einzelne Schüsse gegen die vorgehenden Sappen gerichtet werden konnten. Im Gegensatz hierzu ist es bei Panzerbefestigungen wohl zulässig, dass das Vertheidigungsgeschütz, im Bewusstsein der eigenen Sicherheit gegen das feindliche Feuer, sich keineswegs vorzugsweise damit abmüht, dasselbe zum Schweigen zu bringen, sondern mit aller Energie sich gegen die Annäherungsarbeiten wendet.

Dank dem Wurfffeuer aus schweren Geschützen ist die Festung sogar im Stande, Erdarbeiten sehr erfolgreich zu bekämpfen, und die Drehbarkeit der Panzer setzt das Geschütz in den Stand, gerade die Ziele zu wählen, welche sich in seiner günstigsten Wirkungskphäre befinden.

Dies sind, besonders für Mörser, durchaus nicht die nächsten Ziele. Die günstigsten Entfernungen liegen vielmehr zwischen 1500 bis 2000 m. Wir rechnen daher für die Bekämpfung der letzten Annäherungsarbeiten, namentlich auf dem Glacis, vorzugsweise auf die für drehbare Panzergeschütze so leicht zu ermöglichenden und vom Angreifer so schwer zu bekämpfenden Kollateral-Wirkungen, und haben deshalb besondere Einrichtungen für das frontale Nahgefecht nicht für nöthig gehalten.

Wir erinnern daran, dass man bei unserem System sich beliebig kleine Intervallen schaffen kann, ohne wie bei der Vertheidigung vom offenen Wall entweder unhaltbare enge Werke, oder eine im Ganzen zu kostspielige Befestigung zu bekommen.

Man stelle sich nun das Bild eines Sappenangriffs oder Minenangriffs vor, der, am Fuss des Glacis angelangt, von schweren Ringgeschützen, 21 cm Mörsern und Haubitzen enfilirt wird. Während bei der Vertheidigung vom offenen Wall gerade die zu solcher Wirkung nöthigen flankirenden Geschütze sehr leicht vom Angriff zum Schweigen gebracht werden können, sind die Panzergeschütze beinahe unfassbar. Unter diesen Umständen kann man dem Angreifer schon vor der Contre-Escarpe grossen Aufenthalt bereiten, den Zeitgewinn also, auf den es im Festungskampf wesentlich ankommt, schon in früheren Perioden als bisher erringen, d. h. nicht erst im Kampf um den Graben und im Innern des Werkes. Dies wird einerseits das moralische Element der Vertheidigung heben und andererseits gestatten, auf allerlei kleine Chikanen in der Einrichtung der Werke zu verzichten, mit denen man den Kampf im letzten Stadium zu verlängern dachte. Dass sich auch hieraus Ersparnisse ergeben werden, die zu Gunsten der Panzer verwendet werden können, bedarf kaum der Bemerkung.

Als spezifischen Vortheil der Vertheidigung gegenüber dem Angriff betrachtet man mit Recht die Möglichkeit der Verwendung schwerer Kaliber. Es scheint, als ob Panzerlaffeten diesen Vortheil noch zu steigern erlaubten. Doch müssen wir uns dabei gegen lange Rohre schwersten Kalibers erklären. Ihre Vorzüge würden die Nachtheile, die sie nothwendig im Gefolge haben, nicht aufwiegen.

Zunächst liegt kein Bedürfniss vor, die Wirkung mehr zu steigern, als die Widerstandsfähigkeit der Ziele erfordert.

Dann aber bleibt zu beachten, dass nicht jeder Schuss trifft, das Treffen vielmehr im Ernstfall noch immer schwierig ist. Es wird daher immer noch vortheilhafter sein, statt weniger Schüsse aus schwersten Kalibern, eine grössere Zahl minder schweren noch ausreichend wirk-samen Kalibers abgeben zu können. Nun ist aber, Geschütz gegen Geschütz genommen, ja gar nicht nöthig, mit gleichen Kalibern zu kämpfen, um den Gegner ausser Gefecht zu setzen. Ein 12 cm kann

einen 28 cm recht gut mit einem Mündungstreffer demontiren. Stehen also eine genügende Zahl von 12 cm gegen den 28 cm, so wiederholt sich der Kampf des Löwen gegen die Mücken, und der Sieg verbleibt dem 12 cm.

Zugegeben indessen, dass ein 28 cm Geschütz jede vom Angreifer künstlich herzustellende Deckung mit einem Treffer durchschiesst, — einen Hügel oder sonstige von Natur vorhandene starke Deckung, hinter welcher kurze 15 cm mit 15° Elevation feuern, wird kein Geschütz durchschossen!

Der schwere Thurm für 28 cm kann ferner nicht bei jedem Schuss abgedreht werden, auch geht dies, wenn es überhaupt geschieht, langsam. Die grössere Scharte bleibt daher auch länger exponirt. Durch irgend einen ungünstigen Zufall kann ein solches Rohr oder seine Laffete auch beim eigenen Feuer leiden, und muss dann ausgewechselt werden. Das ist in der gegebenen kurzen Frist kaum ausführbar. Dabei kostet aber z. B. ein Hartgussthurm für ein 28 cm Ringrohr etwa 600 000 Mark, wofür 8 bis 10 Stück 21 cm Haubitzen aufzustellen sind. Wird man mit diesen nicht mehr leisten?

Wir glauben uns also für Einstellung langer Rohre von schwererem als dem 15 cm Kaliber umsoweniger entscheiden zu sollen, als die 21 cm Wurfgeschütze eine mehr als genügende Wirkung gegen die bisherigen Deckungen des Angriffs ausüben, und wenn in einzelnen Fällen noch mehr sollte geleistet werden müssen, so wird dies durch Verwendung 5 Kaliber langer Granaten mit brisanten Sprengstoffen möglich sein.

Um die Bedeutung der Panzerungen für die Festungsvertheidigung in gehöriges Licht zu stellen, mussten wir sie zur Basis des Befestigungssystems machen.

In der Praxis wird das Ideal jedoch schwer zu verwirklichen sein. Vorhandene Befestigungen wenigstens wird man nach Möglichkeit ausnutzen wollen, umsomehr, je bedeutendere Mittel man gerade erst neuerdings auf ihre Herstellung oder Verbesserung verwendet hat. Es bleibt also noch zu zeigen, wie unsere Panzerlaffeten in bestehenden Festungen und Forts vortheilhaft zu verwenden sein würden, wozu indessen nach dem, was über die Verschiedenheiten zwischen der Vertheidigung vom offenen Walle und aus Panzerungen gesagt ist, wenige Worte genügen werden. Unser leitender Gedanke bleibt dabei unverändert, dass nämlich „grösste Oeconomie der Kräfte“ anzustreben sei, und dass die Festung ihre Gegenwehr vorzugsweise durch Mittel zu stärken habe, welche der Angreifer im Drange der Umstände entweder garnicht, oder doch nur mit unverhältnissmässigen Opfern anzuwenden vermag.

Nicht die Zwischenbatterien also, in deren Erbauung der Vertheidiger mit dem Angreifer nur dann wetteifern könnte, wenn er ebenso bedeutende personelle Kräfte wie jener zur Verfügung hätte, d. h. wenn er eben nicht nöthig hätte, sich mit der Rolle des Vertheidigers zu begnügen, sondern die im Frieden vorbereiteten permanenten Werke müssen möglichst selbstständig den Kampf zu führen im Stande sein, und hierzu durch zweckentsprechende Anwendung der Panzer befähigt werden. Freilich wird man sich dann auf den Einwand gefasst machen müssen, dass die Panzer doch eine gar zu kostspielige Ergänzung seien, nachdem das Geld für das Fort schon einmal ausgegeben worden. Indessen lassen sich nach und nach die nöthigen Mittel erübrigen, besonders wenn man auf Aenderungen möglichst verzichtet, die doch in der Regel nur schwächliche Palliative sind, deren Anwendung einigermaassen an die bekannte Praxis des Vogels Strauss in bedenklichen Situationen erinnert.

In den meisten vorhandenen Fortlinien sind die Intervallen allzugross, sodass aus diesem Grunde die Anlage von Zwischenbatterien unvermeidlich ist. Man kann letztere daher oft dadurch entbehrlicher machen, dass man Zwischenwerke mit Panzerlaffeten schon im Frieden erbaut. Die Intervallen würden dadurch halbirt und kräftige gegenseitige Unterstützung der Werke ermöglicht. Dass gepanzerte Geschütze gerade zu Flankierungszwecken den Geschützen auf offenem Walle bei weitem vorzuziehen sind, sei nur beiläufig in Erinnerung gebracht.

Die Zahl und Art der im Panzer-Zwischenwerke aufzustellenden Geschütze hängt von zuviel Umständen ab, um hier für alle Fälle normirt werden zu können.

Bei den durch ein Panzer-Zwischenwerk auf 1500 bis 2000 m verkleinerten Intervallen würden sowohl 12 cm und 15 cm Ringkanonen, als auch die schweren Wurfgeschütze ausreichen. Auch 53 mm Hotchkiss-Revolver werden, selbst gegen Batterien, vorübergehend mitwirken können.

Im Allgemeinen wurden bisher die Zwischenwerke nur als sturmfreie Stützpunkte zur Bewachung und Vertheidigung der Linie der Zwischenbatterien betrachtet. Es wurden daher meist nur einige leichte Geschütze zur Flankirung der Fort-Intervallen eingestellt, und die ganze Anlage so billig wie möglich getroffen.

Indessen ist auch die Frage, ob Panzer in Zwischenwerken zu verwenden seien, schon früher aufgeworfen, und in einzelnen Fällen auch wirklich ein Zwischenwerk schon mit einem Panzerthurm zur Lösung wichtiger Aufgaben ausgestattet. Dies waren jedoch immer nur Ausnahmen von der Regel, insofern man bisher für Panzerkuppeln principiell ein möglichst grosses Gesichtsfeld verlangte, ein solches

aber meist nur auf den Punkten vorhanden ist, auf denen nicht die Zwischenwerke, sondern die Forts liegen.

Da wir unsererseits jedoch ein Panzer-Zwischenwerk in erster Linie als eine Flankirungs-Anlage auffassen, durch deren Thätigkeit der Angriff auf die Nebenforts von der zweiten Parallele ab unbedingt zum Stehen gebracht wird, so können wir in dem etwaigen Mangel eines, der Schussweite der schweren Ringgeschütze entsprechenden Gesichtsfeldes, kein Hinderniss für die Anwendung von Panzerkuppeln in Zwischenwerken finden, umsoweniger, als ihre Wirkung in das von ihnen selbst nicht gesehene Terrain durch Beobachtung von den, eine freiere Uebersicht gewährenden Nebenforts, hinreichend geleitet werden kann.

Legt man jedoch grossen Werth darauf, „dass Ringgeschütze durch die Panzer in den Stand gesetzt werden sollen, bei Beherrschung eines grossen Terrainabschnitts mit oft wechselnder Richtung schnell und sicher den Feind auf allen uns gefährlichen Punkten mit wenigen sehr wirksamen Schüssen zu beunruhigen und zu schädigen“, so wird man die gepanzerten Ringrohre allerdings besser in den Forts aufstellen und das Zwischenwerk mit Wurfgeschützen armiren, eine Disposition, welcher wir den Vorzug geben, sowohl in Rücksicht auf die hier vorzugsweise in Betracht kommenden Schussweiten, wie in Rücksicht darauf, dass in der Regel Unebenheiten des Terrains vorhanden sein werden, welche den Werth einer rasanten Flugbahn beeinträchtigen.

In der Erkenntniss, dass es höchst schwierig, ja angesichts des nun so präzise gewordenen Wurffeuers unmöglich sein würde, den Geschützkampf von den Forts aus durchzuführen, hat man deren artilleristische Aufgaben beschränken wollen. Sie sollen:

1. die Infanterie des Vertheidigers in der Behauptung des Vorterrains unterstützen;
2. jede gegen die Werke und die Intervallen gerichtete feindliche Unternehmung wirksam bekämpfen;
3. den Kampf mit der ersten Artillerie-Aufstellung des Feindes — sobald dieselbe, wie anzunehmen, unerwartet demaskirt wird — aufnehmen, bis die Zwischenbatterien in Thätigkeit treten;
4. dagegen sollen, sobald sich der Angriff derart entwickelt hat, dass die Geschütze auf den Wällen des angegriffenen und Kollateralforts voraussichtlich unterliegen müssen, nur so viele derselben in möglichst sicheren Aufstellungen in den Forts selber belassen werden, als zu deren selbstständiger Vertheidigung gegen gewaltsamen Angriff und zur Ausnutzung günstiger Chancen während des Batterie-kampfes erforderlich sind;

5. die übrigen Geschütze der angegriffenen Forts und permanenten Zwischenwerke werden dann, soweit das Terrain dies gestattet, ausserhalb der Werke in Batterien gestellt, welche ihrerseits, namentlich in Betreff der Munitionsversorgung, von den zugehörigen Forts ressortiren.

Obgleich nun eine derartige Reduction der Aufgabe der Fortgeschütze ziemlich allgemein als Nothwendigkeit anerkannt ist, bleibt es auffällig, dass, abgesehen von einigen Schwankungen in der Grösse und von unbedeutenden Detaileinrichtungen, die Forts in den meisten Ländern noch immer denselben Typus behalten haben, wie zu der Zeit, wo man aus ihnen selbst den Geschützkampf zu führen dachte. Wie aber würde nun zu verfahren sein, wenn dieser Typus mit Hülfe der Panzer in den Stand gesetzt werden soll, auch den Geschützkampf wie früher durchzuführen? In Bezug hierauf erinnern wir daran, dass wir uns bereits gegen das Zusammenwerfen verschiedener und zum Theil heterogener Aufgaben für ein und dieselbe Geschützgattung ausgesprochen und dafür eine Theilung der Arbeit empfohlen haben. Kampf- und Sturmgeschütze müssen also auch bei Anwendung von Panzern in der Fortification getrennt werden.

Wollte man freilich mit Hülfe der Panzer nicht mehr erreichen, als von den Fortgeschützen jetzt verlangt wird, also das Princip der Zwischenbatterien beibehalten, so würde man sich in vorhandenen Werken zu einem Modus der Panzeraufstellung entschliessen müssen, der thatsächlich selbst die Erfüllung dieser beschränkten Aufgaben seitens der Fortgeschütze in Frage stellen würde.

Denn das Panzergeschütz kann nicht zurückgezogen werden, nachdem es seine Aufgabe erfüllt hat, „den Angreifer auf einem möglichst grossen Terrainabschnitt mit oft wechselnder Richtung schnell und sicher mit wenigen sehr wirksamen Schüssen zu beunruhigen.“

Den darauf beginnenden Artilleriekampf wird es aufnehmen müssen, und da es gleichzeitig Sturmgeschütz ist, treten die schon besprochenen Verhältnisse ein, d. h. der Angreifer **muss** das Geschütz demontiren, wenn er überhaupt vorwärts kommen will, und wird auch, wie oben gezeigt, seinen Zweck **erreichen**, wenn er nur mit wenigen direct zu beschiessenden Panzern zu thun hat.

Wir vermuthen daher, dass für die letzten Stadien der Vertheidigung nicht mehr viel Panzergeschütze, welche direct feuern, kampffähig sein werden.

Dagegen erfüllen unsere, hinter ihrem Bonnet gedeckten Batterie-thürme, welche seitlich das Nebenfort und über 1000 m freies Vorterrain bestreichen, vollkommen den Zweck, den Angreifer auf dem ganzen Angriffsfelde zu belästigen und ihn bereits in der ersten Artillerie-Aufstellung ernstlich zu gefährden; sie büssen nur die Möglichkeit ein, das

Glacis in der Front ohne Weiteres bestreichen zu können. Auch dies lässt sich jedoch im Bedarfsfalle erreichen, da man schliesslich ohne zu grosse Mühe Scharten in das Bonnet schneiden kann.

Dementsprechend würden wir daher auch in vorhandenen Werken 15 cm Ringrohre in Panzern zu placiren suchen. Hat das Werk beispielsweise eine Quertraverse oder einen Kehlwall, so würden wir sie dort entweder einzeln oder in Thürmen zu je Vieren aufstellen, unter der Voraussetzung natürlich, dass sich eine genügende Vorlage schaffen liesse. Das Defilement wäre dann derartig zu regeln, dass die vorliegende Brustwehr mit etwa 2 bis 3° überschossen würde, wobei die Geschütze mit voller Ladung noch gegen die Batterien der zweiten Aufstellung feuern könnten.

Wir glauben hinlänglich gezeigt zu haben, dass es dem Angreifer kaum möglich sein wird, derartig defilirte Panzer zu zerstören. Es bleibt also ihre so wichtige collaterale Wirksamkeit beliebig lange erhalten, ja, die in solcher Art aufgestellten Panzergeschütze können, wenn ein Abschnitt vorhanden ist, den Gegner sehr wirksam verhindern, sich auf dem Walle festzusetzen.

Die Aufstellung von Panzern auf Caponièren würde Unterbauten bedingen, deren Grösse weit über das Maass des zur Grabenflankirung erforderlichen hinausginge. Es würde das mannigfache Nachtheile mit sich bringen, und unnöthig Kosten verursachen. Richtig ist, dass bei solcher Stellung nach beiden Intervallen direct gewirkt werden kann. Wenn es sich indessen nur um den Kampf gegen feste Ziele handelt, so leisten die nach unseren Grundsätzen aufgestellten Geschütze dasselbe.

Von der Feuerlinie des Werkes aus kann die Richtung sehr leicht angegeben, beobachtet und corrigirt werden, um so eher, als die Panzergeschütze, wie bereits erwähnt, hinlänglich Zeit zum indirecten Feuern haben.

Es wäre daher für das Batteriegefecht keineswegs nöthig, die Grabencaponièren als Substruction für einen Panzerthurm zu wählen. Ja, wir müssen uns sogar entschieden gegen diese Position erklären, weil die Concentrirung des Feuers der Angriffsbatterien dorthin, zugleich auch die Caponièren gefährden würde. Es genügt dabei, an die kurze 21 cm Kanone, die mit 30° Fallwinkel breschiren kann, sowie an die 6 Kaliber langen Krupp'schen Granaten, event. mit brisanter Sprengladung, zu erinnern.

Im Allgemeinen wird es sich daher empfehlen, wenn ein gemischtes System der Vertheidigung vom offenen Wall oder aus Panzern zur Anwendung kommen soll, die Panzer hinter den Wallstellungen anzuordnen und zwar soweit rückwärts, dass keine Gefährdung der Wälle durch Geschosssplitter zu fürchten ist.

Es dürfte indessen letztere Gefahr nicht von der Bedeutung sein, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag und wie aus früheren Schiessversuchen mit älteren Granaten gefolgert worden ist. Denn erfolgreich kann der Panzer nur mit besten Stahlgranaten angegriffen werden, die nur dann, wenn sie den Panzer selbst unter günstigen Winkeln treffen, zerschellen, sonst aber abgleiten oder in den Boden der Vorlage so tief eindringen, dass sie bei ihrer geringen Sprengladung nicht mehr nach Aussen wirken. Jene günstigen Treffwinkel werden sich aber nur selten ergeben, wie leicht zu schliessen ist, wenn man die Zeichnungen der Panzer betrachtet und die Verhältnisse im Ernstkampfe, nicht die des Schiessplatzes berücksichtigt. Die Gefahr, welche Stahlgranaten mit ihren Splittern hervorrufen können, ist daher wesentlich geringer als diejenige, welche beim Kampfe vom offenen Walle durch die viel zahlreicheren Sprengstücke der mit starker Sprengladung versehenen Langgranaten entsteht. Dieser Umstand würde füglich sogar erlauben, die Panzer selbst in die erste Linie zu stellen. Nichtsdestoweniger halten wir an der zurückgezogenen Stellung unsererseits fest. Dort wird auch oft die Benutzung von Kehlkasematten als Substruction der Panzer möglich sein, nur muss dabei vorausgesetzt werden, dass dieselben durch darüberliegende Erdmassen hinreichend gesichert sind, um auch dem gegen Panzer concentrirten Feuer mit schwersten Geschossen zu widerstehen.

Ist ein Fort mit Wurfffeuer auszustatten, so muss dafür gesorgt werden, dass die Streuungen der gegen die Wurfbatterien gerichteten schweren Geschosse sich nicht auf das Fort selbst erstrecken. Die Wurfgeschütze sind daher genügend weit seitwärts zu placiren; wie oben gezeigt hinter Anschlussglacis oder in dem nach den Flügeln hin zu verlängernden Kehlgraben. Weil die Mörser leichter als Kanonen Deckung finden, so glaubt man für sie der Panzerdeckung entbehren zu können. Für leichte Mörser von 9 cm oder 15 cm Kaliber mag dies zugegeben werden.

Der 21 cm Mörser ist aber selbst in der Krupp'schen Construction kein ambulantes Geschütz, schon nicht wegen der Munition. Von einem Stellungswechsel jedesmal, wenn der Feind sich auf ihn eingeschossen hat, kann umsoweniger die Rede sein, als der feindliche Mörser, um die neue Aufstellung zu treffen, nicht etwa auch seinerseits die Stellung zu wechseln, sondern nur eine Drehung, der veränderten Schussrichtung entsprechend, auszuführen hat. Und wenn nun gar Wetter- und Bodenverhältnisse den Stellungswechsel verbieten, so muss die alte Stellung beibehalten werden, mag sie auch noch so sehr gefährdet sein. Da ist es doch besser, man deckt sich selbst in einer Weise, wie es dem Angreifer nie möglich ist und nöthigt diesen zum

Ambuliren, wozu ihm unbedingt die Lust kommen wird, wenn, wie bei unserem Panzersystem, die 21 cm Geschosse dutzendweise auf ihn niederfallen.

In Panzern, wie wir sie für die Wurfgeschütze vorschlagen, lassen sich durch mechanische Hilfsmittel Vortheile erreichen, welche sowohl, was die Genauigkeit des Feuers, als die Schonung der Mannschaft anbelangt, vom Wurfgeschütz des Angreifers nie erreicht werden können. Wenn man zur Zeit der glatten Geschütze, besonders bei den nach polygonalem System erbauten Festungen, mit Vorliebe kasemattirte Mörserstände in den Abstumpfungen der ausspringenden Winkel anlegte, um dem Sappenangriff auf der Kapitale grosse Schwierigkeiten zu bereiten, so braucht man nur diese gemauerten Mörserstände, ihre ebenso unzulängliche Deckung und die geringe Seitenrichtung mit der Construction auf Blatt X zu vergleichen, um den durchgreifenden Einfluss kennen zu lernen, den das Material ausübt, mit welchem eine fortificatorische Aufgabe gelöst werden soll.

Es bleibt nun noch eine Frage zu erörtern, in Betreff der Caponièren, die in unseren Entwürfen Blatt IV und VII keine Anwendung gefunden haben.

Geht nämlich die Flankirung von der Escarpe aus, so gewährt das gegenwärtig für die meisten Festungsbauten angenommene Grabenprofil nicht mehr genügende Deckung für Mauerbauten im Graben speciell für Escarpen und Caponièren, obwohl die Grabenbreite bereits in sehr bedenklicher Weise reduzirt worden ist. *)

Es liegen einwandfreie Versuche vor, welche beweisen, dass die 21 cm Haubitze, selbst rechtwinkelig über den Graben feuernd, die Escarpe tief genug so wirksam zu fassen vermag, dass eine Bresche auch bei den jetzt so schmalen Gräben erzielt werden kann.

Fünf Kaliber lange Granaten mit brisanten Sprengstoffen sind dabei noch nicht einmal zur Verwendung gekommen.

Der in der Verlängerung des Caponièrengrabens liegende Theil der Escarpe, der oft en décharge ausgeführt und crenelirt wird, um jenen zu flankiren, ist umsomehr exponirt, je mehr Geschütze die Caponière führt.

Aber auch die Caponière selbst, wenn auch der Graben bis auf 8 m verengert wird, ist bei 30° Einfallwinkel nicht mehr vor Demolirung geschützt. Es reichen einige wenige Treffer vollkommen dazu aus, und bei der Wichtigkeit des Resultats wird der Angreifer nicht zögern, sich rechtzeitig hierzu vorzubereiten.

*) cfr. von Brunner: „Sind Festungen erstürmbar“ — pag. 52.

Will man daher aus bekannten Gründen die Flankirung nicht von der Contre-Escarpe ausgehen lassen, so möchte es in vielen Fällen recht schwer werden, mit dem Mauerbau für Grabenflankirungen auszukommen.

Wir haben deshalb, wenn auch nur skizzenhaft, auf Blatt XII einige Grabenflankirungen entworfen, die auf der Verwendung von Hotchkiss-Geschützen in Panzerungen für diesen Zweck beruhen.

Das Detail ist aus den bereits bekannten Constructionen unschwer abzuleiten.

Man wird mit den Panzern hier, ohne wesentlich höhere Kosten, viel grösseren Schutz als durch Mauerbauten erreichen, da die tief liegenden Caponièren nur mit grossen Einfallwinkeln und geringen Endgeschwindigkeiten getroffen werden können, sodass für die Panzer auch eine geringere Stärke genügen wird. Ganz besonders dürften sich Eisencaponièren in den Saillants von Werken mit nassen Gräben empfehlen, wo man dann allerdings für eine genügende Vorlage zu sorgen hätte. Zugleich braucht man die Grabenlinien nicht ängstlich zu führen, um nicht enfilirt zu werden, was manche weitere Erleichterung zur Folge haben wird.

Die Aufgabe der Caponière bleibt übrigens unverändert.

Die Detailanordnungen des Mauerunterbaues hängen zu sehr von Umständen ab, um hier näher erörtert werden zu können.

Erwähnt zu werden verdient vielleicht, dass man die Vertheidigung des Grabens vor dem Kopf der Caponière bei Anwendung von Eisenconstruction besser als beim Mauerbau erreichen kann, indem bei stabilen Eisencaponièren, Gewehrscharten mit grösstem Gesichtsfelde leichter als in Mauerwerk herzustellen sind, während eine drehbare Eisencaponière mit ihren Scharten in die Richtung der Kapitale gebracht werden kann.

Die Frage ferner, ob bei Anwendung von Panzern stabile oder drehbare Geschützstände den Vorzug verdienen, ist wohl entschieden zu Gunsten der letzteren zu beantworten, da ihre Vortheile auf der Hand liegen.

Die Festungsvertheidigung auf Massenfeuer zu gründen, hat schon vor 100 Jahren Montalambert verlangt. Seine Ideen ganz zu verwirklichen, blieb den Anhängern derselben jedoch versagt, weil als Mittel dazu, der Kasemattenbau, wegen der Zerstörbarkeit des Mauerwerks und des beschränkten Gesichtsfeldes der Mauerscharten, nicht genügte. Auch jetzt noch würde das Ziel nicht zu erreichen sein, wenn man das Mauerwerk zwar durch Eisen ersetzen, an der stabilen Aufstellung aber festhalten und auf drehbare Geschützstände verzichten wollte.

Stabile Panzerstände können nur einen beschränkten Gesichtswinkel erhalten, der mit 60° an die Grenze des technisch noch Vortheilhaften streift. In Folge dessen müssten, um auf jeden Punkt des Terrains ein Massenfeuer concentriren zu können, Panzerstände in solcher Zahl erbaut werden, dass sich trotz der geringeren Kosten des einzelnen Standes, die Gesamtkosten doch erheblich höher stellen würden, als bei zweckmässiger Anwendung drehbarer Stände.

Ein im stabilen Panzer befindliches Geschütz, das stets ein unveränderliches Ziel darbietet, zu demontiren, wird ferner dem Angreifer natürlich viel leichter sein, als wenn die Rohrmündung nur auf Momente sichtbar wird. Die in Vorschlag gebrachten Scharn-Verschlüsse stabiler Stände sind äusserst subtil und nicht geeignet Vertrauen zu erwecken.

Dagegen haben wir allein 4 vollständig und kriegsmässig durchgeführte Versuche zu verzeichnen, bei denen Drehthürme theilweis bis zur Erzielung einer Bresche beschossen wurden, ohne dass ein Zweifel an der Drehbarkeit des Panzers, also an der Möglichkeit, die Scharte dem Feuer des Feindes zu entziehen, aufgetreten wäre. Durch die neuesten, der Gruson'schen Fabrik patentirten Constructionen, bei welchen die bewegliche gepanzerte Laffete stets von dem stabilen Vorpanzer abgehoben werden kann, ist ausserdem ein Drehungshinderniss ganz ausgeschlossen.

Selbst wenn nur ein verhältnissmässig geringes Gesichtsfeld mit Panzergeschützen unter Feuer zu halten ist, stellt der drehbare Panzer keineswegs immer eine Verschwendung an Material und Kosten dar. Denn soll ein stabiler Panzer dieselbe Zahl von Schüssen aushalten, wie ein drehbarer, der immer wieder unverletzte Theile des Kreisumfangs dem Feinde zeigt, so muss er erheblich stärker sein. Wir würden daher stabile Panzer nur da empfehlen, wo

1. eine ausschliesslich flankirende Wirkung erzielt werden soll;
2. Demontirbatterien nur auf grössere Entfernungen zu erwarten sind.

Will man bei vorhandenen Werken, unter Aufwendung geringster Mittel, die Thätigkeit der Flanken erhalten, so bleibt dem Wurfffeuer gegenüber nur die Kasematte übrig, die dann in Eisen nach dem schon im Jahre 1866 auf dem grossen Sande zu Mainz erprobten Princip, resp. nach den von der Firma H. Gruson ausgeführten Constructionen beschafft werden müssten. *)

Wir würden letztere Construction unter der Bedingung vermehrter Panzerstärke und Anwendung von so flachen Curven, dass die Ge-

*) cfr. Brialmont: Traité de fortification Polygone. Tom. II, pag. 281 — 285.

Geschosse abgelenkt werden, vorziehen, da sowohl der Frontpanzer der Mainzer Kasematte den jetzigen Demontirgeschützen gegenüber, als auch die Decke gegen die schwersten Bomben mit brisanten Sprengstoffen verstärkt werden müsste, wogegen nach Versuchen der genannten Firma die neuesten Hartgussdecken sich gut bewährt haben.

Schliesslich bleibt noch ein Wort über die Verwendung der Hotchkiss-Kanonen in hebbaren Laffeten zur Steigerung der Sturmfreiheit der Werke zu sagen.

Zu letzterem Zweck hat man in neuerer Zeit besonders auch auf das jetzt so überaus wirksame Infanteriefeuer gerechnet, und deshalb vor dem hohen Wall Unterwälle angelegt, nachdem man in Folge der Prä tensionen der Artillerie seit 1870 bei Einrichtung der Forts alle Elemente der Infanterie-Vertheidigung so gut wie beseitigt und die Forts zu reinen Batterien gestempelt hatte, — die man aber gleichwohl für die Durchführung des Geschützkampfes nicht einmal zu benutzen dachte!

Indessen selbst bei vorhandenem Niederwall wird kein solches Massenfeuer gegen den gewaltsamen Angriff erzielt, wie es mit Hotchkiss-Revolvern möglich sein wird, und jedenfalls müssten zu massenhaftem Gewehrfeuer auch starke Infanteriebesatzungen vorhanden sein, während es unserer Meinung nach wünschenswerth, und bei Anwendung von Panzerfortificationen auch möglich ist, die Infanteriebesatzung auf blosse Wachen zur Sicherung der Eingänge zu reduciren.

Bei vorhandenen Werken wird es nun aber ganz besonders schwierig sein, ihr Gewehrfeuer zu vermehren, da die Anlage von Niederwällen einen durchgreifenden kostspieligen Umbau erfordern würde, sodass in diesem Falle die leicht zu ermöglichende Aufstellung einiger hebbarer Hotchkiss-Revolver von besonderem Werthe sein wird.

Zu rasanter Wirkung sind dieselben in allen Fällen möglichst niedrig zu placiren, bei vorhandenem Niederwall daher auf diesem, wobei dann der Unterbau zugleich Schutzraum für die Besatzung des Niederwalles gewährt. Auch kann letztere dann auf ein Minimum reducirt werden, weil Hotchkiss-Revolver-Kanonen mit geringer Bedienungsmannschaft nicht nur ein weit massenhafteres Feuer als Infanterie liefern, sondern auch einen viel sicherern Schuss als letztere haben, da die Infanteristen in der Hitze des Gefechts gegen die vorgehenden Sturmkolonnen besonders zu hoch anzuschlagen pflegen, um sich selbst möglichst wenig zu exponiren. — (cfr. Wagner, Belagerung von Strassburg.)

Da jedoch, wo **kein** Niederwall vorhanden ist, möchten wir, um des Vortheils rasanten Feuers aus den Hotchkiss-Revolvern nicht verlustig zu gehen, gewissermaassen das Feuer des ehemaligen gedeckten Weges wieder herstellen, auf den man in den neueren Forts meist verzichtet hat.

Man braucht dazu nur Waffenplätze — etwa in Verbindung mit dem jetzt statt des gedeckten Weges üblichen Rondenganges — an der Contre-Escarpe, sowie in denselben Blockhäuser, mit Hotchkiss-Revolvern armirt, anzulegen, und würde dadurch für die Werke einen Grad von Sturmfreiheit erlangen, wie es durch Anlage eines kostspieligen Niederwalles nicht möglich sein würde. Eventuell hat man den als Blockhaus dienenden, mit einer Hebungslaffete gekrönten Bügelhohlbau, (ähnlich dem in unseren früheren Entwürfen und nach Blatt X und XI), nur durch einen 5 bis 6 m breiten, 1,5 tiefen, mit Spiralen ausgefüllten Graben vom Glacis zu trennen, derartig, dass eine genügende Vorlage vor dem Blockhause verbleibt.

Denken wir uns in der Spitze und auf jeder Schulter zwei solche Hebungslaffeten für 37 mm Kaliber und das Glacis zwischen den bei der Abholzung belassenen Stubben mit Draht verflochten, so werden diese 6 Revolver eine so gewaltige Flankirung dieses Hindernisses und gegenseitige Unterstützung liefern, dass jeder Gedanke an ein gewaltsames Vorgehen ausgeschlossen ist. Es ist undenkbar, dass am Rande der Contre-Escarpe, sobald nur eines dieser Geschütze noch feuert, die Leitern zusammengesetzt werden können, ja selbst die den Wall emporklimmenden Stürmer würden noch im Rücken beschossen werden. Dabei wird die Feuerwirkung des Werkes selbst in keiner Weise gehemmt. Natürlich wird man, wie wir dies ja auch stets in unseren Entwürfen gethan haben, durch genügend starke Mauervorlagen dafür sorgen, dass die Revolver nicht durch die gewaltigen Trichterwirkungen der schweren Granaten gefährdet werden, welche letztere den gepanzerten Laffeten selbst aber wohl nicht besonders gefährlich sind.

Der Hohlbau kann zugleich als Wachtlokal für den äusseren Sicherheitsdienst ausgenutzt werden und leicht eine rückwärtige Verbindung mit dem Graben erhalten.

Gegen den förmlichen Angriff haben diese postirten Revolver den Vortheil, mit der geringsten Kraft und in absoluter Sicherheit, den Feind beim Eröffnen seiner Parallelen im höchsten Grade zu gefährden, ja selbst, (besonders wenn das schwerere Revolver-Kaliber gewählt wird) plötzlich auftauchend, auch die vorrückenden Sappenteten zum Stehen zu bringen, wie durch Versuche, sogar mit 37 mm Kaliber erwiesen ist.

Unserer ganzen Betrachtung hatten wir von Hause aus, um den Vergleich unseres Panzersystems mit einer Fortlinie bisheriger Construction zu ermöglichen, das auf Blat I dargestellte schematische Beispiel zum Grunde gelegt, welches 3 grosse Forts zu je 56 Wallgeschützen nebst Zwischenwerken zu 8 Geschützen zeigt.

Eine Front von 8000 m wird danach von einem Mittelfort, zwei gleich grossen Kollateralforts und von den beiden Zwischenwerken vertheidigt. Wir hatten eine ungewöhnlich starke Armirung, wie sie zur Zeit nur bei den belgischen und einigen französischen Forts zu finden ist, vorausgesetzt, um nachzuweisen, dass trotz so starker Armirung Zwischenstellungen nöthig sind, um das Gleichgewicht mit dem Angriff herzustellen, wenn das Princip der Vertheidigung vom offenen Wall beibehalten wird. Es entfällt dabei nach unseren Annahmen auf circa 63 m Frontlänge je ein Geschütz, da die Kollateralwerke nur mit der Hälfte ihrer Geschütze nach dem Angriff sehen. Aus den Summen, welche im deutschen Reiche in den letzten zwölf Jahren für Fortbauten verwendet worden sind, ergiebt sich ein Durchschnittspreis der fortificatorischen Anlagen von 75 000 M. pro Geschütz, eine Summe, die künftig, wegen der durch die neuesten Verbesserungen des Wurffeuers bedingten Verstärkungen, vielleicht noch nicht einmal ausreichen wird.

Von besonderem Interesse wird es nun sein, wie hoch sich die Kosten einer nach unseren Principien angelegten Panzerbefestigung stellen würde.

Bei dem Einheitspreis von 75 000 Mark pro Geschütz auf offenem Wall ist der Terrainwerth und die artilleristische Armirung nicht berücksichtigt. Wir werden daher auch für die Panzerwerke in runden Zahlen nur die reinen Baukosten angeben.

Was zunächst die Panzerconstructionen selbst anbelangt, so geben die Preise der Gruson'schen Fabrik einen ungefähren Anhalt für Ueberschläge, wobei indessen berücksichtigt werden muss, dass dieselben nicht durchaus constant sein können, da die Eisenpreise fortwährenden Schwankungen unterliegen. Von grossem Einfluss ist auch, ob nach einem Modelle eine grössere oder geringere Anzahl Panzer bestellt wird.

Annähernd haben wir im Anhang die Preise der Panzer jedesmal bei der Besprechung ihrer Detailconstructionen angegeben.

Für die übrigen Constructionstheile des Panzerwerks sind ebenfalls Durchschnittspreise ermittelt, und weiter unten angeführt. Dieselben dürften ausreichend bemessen sein.

Für die Hohlbauten ist der Preis pro Quadratmeter lichte Grundfläche berechnet, wofür die nach diesem System versuchsweise oder permanent ausgeführten Objecte einen wünschenswerthen Anhalt boten.

Diese Constructionen sind im Anhang soweit detaillirt, dass mit Hülfe der gegebenen Zeichnungen, die in den fortificatorischen Entwürfen in kleineren Maassstäben projectirten Hohlbauten, sowohl in statistischer als in finanzieller Rücksicht controlirt werden können.

Es stellen sich demnach die Einheitspreise zur überschläglichen Ermittlung der Kosten eines Panzerwerkes etwa folgendermaassen:

		<i>M.</i>
1.	Gepanzerte Laffete für ein 15 cm Ringrohr ca.	75 000
2.	" " " 2 Geschütze "	150 000
3.	" " " 4 Geschütze "	180 000
4.	" " " eine 21 cm Haubitze "	65 000
5.	" " " einen 21 cm Mörser "	40 000
6.	" " " einen 53 mm Hotchkiss-Revolver . "	28 000
7.	" " " einen 37 mm Hotchkiss-Revolver . "	15 000
8.	pro qm Bodenfläche der Wohnkasematte "	110
9.	pro qm der Munitions- und sonstigen Aufbewahrungs-Räume "	80
10.	pro qm der grösseren Kommunikationen	60
11.	pro qm der Minen-Kommunikationen	45
12.	der cbm Mauerwerk im Durchschnitt	30
13.	der cbm Granitquader	150
14.	der cbm Erdbewegung incl. aller Bekleidungsarbeiten	1
15.	für den qm Spiraldraht als Hinderniss	3
16.	für den laufenden Meter Doppelgitter, 2,5 m hoch	80
17.	pro kg Bombenröhren	0,40
18.	pro cbm Trockenmauerwerk	15

Nach diesen Einheitspreisen kommt man zu folgenden Resultaten:

1. Ein Panzerwerk nach dem Typus Blatt IV.

Titel I. Erdarbeiten.		
Erdbewegung, ca. 40 000 cbm incl. Bekleidungsarbeiten, à <i>M.</i> 1		40 000
Titel II. Bügelkasematten.		
1.	Mannschaftsräume, 450 qm à <i>M.</i> 110	<i>M.</i> 50 000
2.	Unterstandsräume und Magazine, 300 qm à <i>M.</i> 80	" 24 000
3.	Grössere Kommunikationen, 50 qm à <i>M.</i> 60	" 3 000
4.	Kleinere Kommunikationen, 300 qm à <i>M.</i> 45	" 13 500
		<i>M.</i> 90 500
		rund
		91 000
		Latus
		131 000

		Transport	<i>M.</i> 131 000
Titel III. Anderweites Mauerwerk im Mittelbau, den Mörserständen und verschiedenen Uebermauerungen.			
1.	Uebermauerungen, 1480 cbm à <i>M.</i> 30	<i>M.</i> 44 400	
2.	Granitquadermauerwerk. 145 cbm à <i>M.</i> 150	„ 21 750	
3.	Trockenmauerwerk, 2440 cbm à <i>M.</i> 15	„ 36 600	102 750
Titel IV. Panzer und sonstige Eisenconstructions.			
1.	Ein Batteriethurm zu 4 Stück 15 cm Ringgeschützen	<i>M.</i> 180 000	
2.	4 gepanzerte Laffeten für 21 cm Mörser à <i>M.</i> 40 000	„ 160 000	
3.	6 gepanzerte Laffeten für 37 mm Hotchkiss-Revolver à <i>M.</i> 16 000	„ 96 000	
4.	2560 qm Spiraldraht-Hinderniss à <i>M.</i> 3	„ 7 680	
5.	13 600 kg Bombenröhren à <i>M.</i> 0,40, rund	„ 5 500	
	Summa Titel IV		449 180
	Zur Ausgleichung und für unvorhergesehene Fälle		117 070
	Summa Summarum		800 000
Da das Werk im Ganzen 14 Geschütze führt, so stellt sich der Preis pro Geschütz <i>M.</i> 800 000 rund . . . <i>M.</i> 57 000			
14			

2. Ein Panzerwerk nach dem Typus Blatt V.

Titel I. Erdarbeiten.			
	Erdbewegung incl. Bekleidungsarbeiten, 65 000 cbm à <i>M.</i> 1		65 000
Titel II. Bügelkasematten.			
1.	Mannschaftsräume, 720 qm à <i>M.</i> 110	<i>M.</i> 79 200	
2.	Vertheidigungsgalerien, Munitions- und andere Auf- bewahrungsräume, 810 qm à <i>M.</i> 80	„ 64 800	
3.	Kleinere Kommunikationen, 250 qm à <i>M.</i> 50	„ 12 500	
	Summa Titel II		156 500
Titel III.			
1.	Sonstiges Mauerwerk in Uebermauerungen etc. 846 cbm à <i>M.</i> 30	<i>M.</i> 25 380	
2.	Granitquader-Mauerwerk, 500 cbm à <i>M.</i> 150	„ 75 000	
	Summa Titel III		100 380
	Latus		321 880

		Transport	<i>M.</i> 321 880
Titel IV. Panzerungen und sonstige Eisen- constructionen.			
1.	4 gepanzerte Laffeten für 15 cm Ringrohre à <i>M.</i> 75 000	<i>M.</i> 300 000	
2.	4 gepanzerte Laffeten für 21 cm Mörser à <i>M.</i> 40 000	„ 160 000	
3.	6 gepanzerte Laffeten für 53 mm Hotchkiss-Revolver à <i>M.</i> 28 000	„ 168 000	
4.	13 200 qm Spiraldrahthinderniss à <i>M.</i> 3	„ 39 600	
5.	8000 kg Bombenröhren à <i>M.</i> 0,40	„ 3 200	
	Summa Titel IV	<i>M.</i> 670 800	
		rund	671 000
	Für unvorhergesehene Fälle und zur Ausgleichung		107 120
		Summa Summarum	1 100 000
	Demnach, da das Werk 14 Geschütze führt, pro Geschütz 1 100 000 rund	<i>M.</i> 79 000	
	14		
	Das Mittel aus den beiden Typen für kleinere Forts stellt sich demnach auf rund <i>M.</i> 68 000 pro Geschütz.		
	Der grössere Preis gegen Typus Blatt IV erklärt sich haupt- sächlich durch die Aufstellung von gepanzerten Laffeten für 15 cm Ringrohre à 1 Geschütz.		

3. Ein Panzerwerk nach dem Typus Blatt VI.

Titel I. Erdarbeiten.			
	Erdbewegung incl. Bekleidungsarbeiten, 130 000 cbm à <i>M.</i> 1 .		130 000
Titel II. Bügelkasematten.			
1.	Mannschaftsräume, 1460 qm à <i>M.</i> 110	<i>M.</i> 160 600	
2.	Magazine, Vorraths-Räume und Munitions-Magazine, 1733 qm à <i>M.</i> 80	„ 138 640	
3.	Kommunikationen, 828 qm à <i>M.</i> 45	„ 37 260	
	Summa Titel II		336 500
Titel III. Sonstiges Mauerwerk.			
1.	Substructionen u. Uebermauerungen etc., 60 000 cbm à <i>M.</i> 30	<i>M.</i> 180 000	
2.	Granitquader-Mauerwerk, 720 cbm à <i>M.</i> 150	„ 108 000	
3.	Trockenmauerwerk, 2250 cbm à <i>M.</i> 15	„ 33 750	
	Summa Titel III		321 750
	Latus		788 250

		Transport	<i>M.</i> 788 250
Titel IV. Panzerbauten und sonstige Eisen- constructionen.			
1.	Ein Batteriethurm zu 4 Stück 15 cm Ringrohre .	<i>M.</i> 160 000	
2.	12 gepanzerte Laffeten für 21 cm Haubitzen à <i>M.</i> 65 000	„ 780 000	
3.	18 gepanzerte Laffeten für 53 mm Hotchkiss- Revolver à <i>M.</i> 28 000	„ 504 000	
4.	20 000 qm Spiraldraht-Hinderniss à <i>M.</i> 3	„ 60 000	
5.	32 250 kg Bombenröhren à <i>M.</i> 0,40	„ 14 000	
	Summa Titel IV		1 518 000
	Für unvorhergesehene Fälle und zur Ausgleichung		193 750
	Summa Summarum		2 500 000
	Da das Werk 34 Geschütze führt, so entfällt pro Geschütz 2 500 000 rund	<i>M.</i> 74 000	
	34		

4. Ein Panzerwerk nach dem Typus Blatt VII.

Titel I. Erdarbeiten.			
	Erdbewegungs- incl. Bekleidungsarbeiten, rund 600 000 cbm à <i>M.</i> 1		600 000
Titel II. Bügelkasematten.			
1.	Mannschaftsräume, 6600 qm à <i>M.</i> 110	<i>M.</i> 726 000	
2.	Magazin- und Vorrathsräume, 6100 qm à <i>M.</i> 80	„ 488 000	
3.	Kommunikationen, 1450 qm à <i>M.</i> 45	„ 65 250	
	Summa Titel II		1 279 250
Titel III.			
1.	Sonstiges Mauerwerk in Substructionen und Uebermauerungen 11 200 cbm à <i>M.</i> 30	<i>M.</i> 336 000	
2.	Granitquader-Mauerwerk, 2680 cbm à <i>M.</i> 150	„ 402 000	
3.	Trockenmauerwerk, 1300 cbm à <i>M.</i> 15	„ 19 500	
	Summa Titel III		757 500
Titel IV. Panzerbauten und sonstige Eisen- constructionen.			
1.	Eine Central-Beobachtungsstation	<i>M.</i> 30 000	
2.	24 Stück 37 mm Hotchkiss-Revolver à <i>M.</i> 16 000	„ 384 000	
	Latus <i>M.</i> 414 000		2 636 750

		<i>M.</i>
	Transport <i>M.</i> 414 000	2 630 750
3.	24 gepanzerte Laffeten für 21 cm Mörser à <i>M.</i> 40 000 „ 960 000	
4.	12 gepanzerte Laffeten für 15 cm Ringrohre à <i>M.</i> 75 000 „ 900 000	
5.	4500 qm Spiraldraht-Hinderniss à <i>M.</i> 3 „ 13 500	
6.	1440 laufende Meter Doppelgitter à <i>M.</i> 80 „ 115 200	
7.	32 000 kg Bombenröhren à <i>M.</i> 0,40 „ 12 800	
	Summa Titel IV	2 415 500
	Für unvorhergesehene Fälle und zur Ausgleichung	453 750
	Summa Summarum	5 500 000
	Das Werk führt 84 Geschütze, daher entfällt pro Geschütz $\frac{5\,500\,000}{84}$ rund <i>M.</i> 65 500	
	Es ergibt sich als Mittel aus den beiden grossen Werken (Typus VI und VII) pro Geschütz rund . <i>M.</i> 69 500 und wenn man das Mittel aus allen 4 Typen zieht, rund <i>M.</i> 69 000	
	Es würde also, wenn man als Ueberschlag für Panzerbauten <i>M.</i> 75 000, wie beim offenen Wall annimmt, noch ein abermaliges Extraordinarium verbleiben.	

Dies günstige Resultat ergibt sich vor Allem aus der Steigerung der Sturmfreiheit durch entsprechende Verwendung der Activmittel, welche gestattet, an den Passivmitteln erheblich zu sparen, sowie aus der Verkürzung der Feuerlinie und der Gräben; endlich auch aus der Anwendung von Bügelkasematten, welche ungefähr 40% billiger als die bisherigen Kasemattenbauten sind. Man kommt somit nach den von uns, namentlich in taktischer Beziehung, aufgestellten Principien zu einer Befestigung, welche bei gleichen Kosten als die bisher übliche, viel mehr als diese zu leisten vermag.

Schlusswort.

Die Panzerfrage ist die in allen Epochen der Fortification auftretende Kasemattenfrage, welche mit den bisher zur Disposition stehenden Baumaterialien nur unvollkommen gelöst werden konnte, weil die Wirkung stets im umgekehrten Verhältnisse zur Deckung stand.

Die Panzerungen ändern dieses Verhältniss durchaus.

Im Frieden vorbereitet, entsprechen sie am besten dem Fundamentalsatz der Fortification „Schonung der personellen Kräfte“.

Für die specifischen Vorthelle des Angreifers müssen Aequivalente geschaffen werden durch Ausnutzung der Mittel des Friedens. Jene Vorthelle können nicht ausgeglichen werden durch gleichartige Arbeiten im Drange der Noth, wobei die Besatzung aus einer fechtenden zu einer Arbeitertruppe wird.

Die Vertheidigung verrichtet mit Hülfe der Panzer ihre Arbeit unter günstigeren physischen Bedingungen als der Angreifer, was in Anbetracht, dass sie von ihrem Kräftekapital ohne Ersatz zehrt, nothwendig ist.

Im Festungskrieg sind die Schutzwaffen von grösstem Einfluss. Die Taktik ist aber abhängig von der Bewaffnung und muss demnach verschieden sein, je nachdem die Waffenwirkung vom offenen Walle oder aus Panzerkasematten erfolgt.

Die Panzergeschütze haben unbeschränkte Drehbarkeit.

Sie geben daher grössere Freiheit in Führung der Linien und machen unabhängig vom Defilement, vertical wie horizontal. Das System schmiegt sich daher sowohl dem Terrain, als den tactischen Anforderungen der verschiedenen Waffen, besser an.

Die Entwicklung der Feuerlinie wird wesentlich beschränkt, und werden damit die Kosten für die Panzer zum grossen Theil gedeckt.

Es resultiren daraus ferner geringe Besatzungsstärken, die eine Verminderung der kostspieligen Hohlbauten zur Folge haben.

Die passiven Mittel zur Herstellung der Sturmfreiheit können herabgemindert und durch billigere ersetzt werden, da die Panzer die höchste Feuerleistung bis zum entscheidenden Moment garantiren.

Die Unterstützung der Werke unter sich ist eine bisher nicht gekannte. Kleine Werke sind daher zulässig. Dadurch können die Intervallen beschränkt und die Sturmsicherheit abermals erhöht werden.

Die Unabhängigkeit von der Feuerrichtung des Feindes gestattet bei Gürtelforts eine gesteigerte Wirkung nach Innen, und damit eine Reduction der Kosten, eventuell die Fortlassung permanenter Anlagen für die Centralstellungen. Aus demselben Grunde können mit Hülfe der Panzer widerstandsfähige Festungen von geringem Umfange, kleinere Gruppen von Werken und isolirte Forts hergestellt werden, und ist daher indirect auch der strategische Werth der Panzer von Bedeutung.

Der Festungskrieg ist ein Kampf hinter Deckungen, daher das indirecte Feuer aus schweren Kalibern mit Hülfe der Panzer eine dauernde Ueberlegenheit im Geschützkampf sichert. Denn: indirect sind Panzer nicht zu bekämpfen.

Sie werden, nach dem Princip der gepanzerten Laffeten ausgeführt, so billig, dass im Verein mit zulässigen Reductionen an passiven Hindernissen, und bei genereller Verkleinerung der Feuerlinie, man bei gleichen Kosten dieselbe Anzahl Geschütze in Panzern aufstellen kann, wie auf offenem Wall.

Der indirecte Schuss sowohl, als das Wurfffeuer aus Panzern ist nicht bloß zulässig, sondern sehr zu empfehlen.

Der Nachtheil des schwierigen, vor allem langsameren Feuers beim indirecten Schuss kommt nicht in Betracht, da bei richtiger Verwendung die Panzergeschütze niemals in eine Situation gerathen können, wo das Uebergewicht der einen oder der anderen Partei von Minuten abhängt. Dabei gestatten die gepanzerten Laffeten höchst wirkungsvoll indirecte Richtvorrichtungen.

Das Wurfffeuer, welches bei seinen gegenwärtigen Fortschritten die offene Wallvertheidigung geradezu unmöglich macht, wird mit Hülfe der Panzer einerseits für den Vertheidiger unschädlich, während es andererseits die Deckungen, welche der Angreifer sich schaffen muss, kaum noch herstellbar erscheinen lässt.

Auf die gepanzerten Geschütze wird die dem Angriff bisher zufallende Initiative übergehen. Sie sind gesichert gegen alle Fernbeschiessung und können ihr Feuer eröffnen, sobald sie sich der vernichtenden Wirkung ihrer schweren Granaten versichert halten. Indem sie die ganze Kraft des Angriffs auf sich concentriren, können in den Zwischenstellungen die leichteren Kaliber unbelästigt Aufstellung nehmen.

Die permanenten festen Punkte im Befestigungsumzug werden ihre Aufgabe als Hauptgeschützpositionen wieder zu lösen vermögen. Die Herrichtung der Zwischenstellungen wird dann aber nicht mehr Kraft absorbiren, als die Besatzung überschüssig hat.

Die tactischen Vorzüge des Panzersystems kommen am besten zur Geltung, wenn es rein verwendet wird. In Verbindung mit offener Wallvertheidigung vermindern sich dieselben.

Die Panzer als Basis einer Artillerie-Aufstellung in der Festung verlangen keine höheren Kosten als bei Aufstellung am offenen Wall erforderlich sind. Als blosse Vermehrung des artilleristischen Apparates sind sie theuer.

„Il n'y a que les grands forts, pourvus de tout ce qui est nécessaire à une défense pied à pied, et commandés par des officiers choisis, qui puissent résister longtemps à une attaque pied à pied, conduite d'après les principes de la poliorcétique moderne.

Les petits forts en fer atteindraient le même but, si leur garnison était renouvelée fréquemment; mais l'on n'a pas encore trouvé un type de ce genre qui, sous le rapport de la dépense et de la durée de la résistance offre toutes les garanties nécessaires. (Brialmont la Fortification à fossés secs Tom. II, pag. 380.)“

Wir bemerken hierzu: Ablösen wollen wir häufig in unseren Panzerwerken, deren einfache Conception dies jederzeit zulässt. Was die Kosten anbelangt, so glauben wir gezeigt zu haben, dass man mit denselben Geldmitteln weit höhere fortificatorische Werthe mit Hülfe des Panzersystems erzielt, als mit der Vertheidigung vom offenen Wall. Was endlich die Dauer des Widerstandes anbelangt, so ist derselbe nur durch Schätzung zu ermitteln. Um Kriegserfahrungen zu machen, muss das entsprechende Werk erst existiren. Uebrigens fehlen diese Erfahrungen auch für alle seit 1870 neu erbauten Befestigungen, besonders gegenüber dem neuesten Wurfffeuer.

Der berühmte Verfasser von „la fortification à fossés secs“, welcher, als er das Obenstehende niederschrieb, den Fortschritten auf dem Gebiete des Festungswesens damals wie heute noch seine volle Aufmerksamkeit zuwendet, hatte unseren, in der genannten Schrift erwähnten Vorschlägen nur unter manchem Vorbehalt beizustimmen vermocht. Wir haben indessen Grund, anzunehmen, dass durch die bedeutenden Fortschritte in der Herstellung schwerer Geschütze, und besonders des Wurfgeschützes, die Ansichten unserer Autorität mannigfach modificirt sind.

Wenn wir uns auch nach Möglichkeit bemüht haben, unter stetiger Berücksichtigung der Fortschritte der Artillerie, die Panzerfrage weiter zu entwickeln, so sind wir doch weit entfernt, anzunehmen, dass es uns schon gelungen sei, den Typus eines Panzerforts zu finden, das an Stelle der bisher üblichen grossen Forts zu treten berufen wäre.

Der Verfasser bittet daher, seine Vorschläge nicht einem Ideal gegenüberzustellen, sondern zu ihrer Beurtheilung den Maassstab anzulegen, der sich aus der Vergleichung des Vorgeschlagenen mit dem Vorhandenen von selbst ergibt.

Wir haben den nachfolgenden Erläuterungen zu den Zeichnungen auf Blatt I—III und VIII—XVII einige Worte über das Material vorzuschicken, das gegenwärtig für Panzerungen Verwendung findet, wobei wir die Herstellung und die speciellen Eigenschaften desselben als bekannt voraussetzen und nur hervorzuheben gedenken, unter welchen speciell militärischen Anforderungen wir dem einen oder dem anderen Material den Vorzug geben.

Es kommen hierbei in Betracht:

1. die Panzerungen aus Walzeisen,
2. die sogenannten Compound-Platten, das heisst zusammengeschweisste Platten aus Stahl und Eisen, und
3. Hartguss.

Wir können für unseren Zweck auf die Compound-Panzer verzichten, insofern es sich bei Verwendung derselben ganz besonders um eine Gewichtsverminderung der Schiffspanzer handelt. Compound-Platten können etwa um 10—15 % schwächer als solche aus Walzeisen werden. Da indessen, durch die schwierige Herstellung derartiger Platten, der Preis ein erheblich höherer ist, als der für einfache Walzeisenplatten, und bei Landbefestigungen eher ein grösseres Gewicht gewünscht wird, als eine mit nicht unerheblichen Mehrkosten gewonnene Reduction, so hat das Compound-Material für die von uns verwendeten Panzer keine Vortheile, und beschränken wir uns auf Besprechung des Walzeisens und des Hartgusses.

So lange man nur mit gewöhnlichen Gusseisen-Geschossen die Panzer angriff, war ihre Herstellung verhältnissmässig leicht und billig, als aber härtere und spitzere Geschosse verwandt wurden, wuchsen die Panzerdicken in recht bedenklicher Weise.

Wir setzen die Kenntniss der Versuche voraus, welche in endloser Reihe unter anderen die Frage zu entscheiden hatten, ob eine Combination von einzelnen schwächeren Platten, einer gleich stark massiven vorzuziehen sei, da bei den Stärken über 20 cm hinaus die Fabrikations-schwierigkeiten um so grösser wurden, als man zur Vermeidung von Fugen möglichst grosse Oberfläche verlangte. Platten von vorzüglicher Qualität, bis zu den gegenwärtig nöthigen Stärken von 40 bis 60 cm, sind daher entsprechend theuer.

In England adoptirte man für Landbefestigungen das sogenannte Sandwich-System, eine Combination von 3 bis 5, meist 15 bis 16 cm starker Platten, mit Holzzwischenlagen.

Wenngleich man bei dieser Construction vorzügliches Material erhielt und Kosten sparte, auch den Vorthail hatte, bei wachsender Durchschlagskraft der Geschosse, verhältnissmässig leicht den Panzer verstärken zu können, so ist das System nach einer Richtung hin doch äusserst bedenklich. Mit den neuesten, so wesentlich verbesserten Stahlgranaten kann man erwarten, dass Granaten genügend tief in die einzelnen Lagen eindringen, wo sie dann, mit brisanten Sprengstoffen geladen, auf die Verbindungen des ganzen Systems sehr zerstörend wirken müssen.

Das Eindringen der Geschosse in den massiven Walzeisenpanzer wird selbstverständlich ein weit geringeres sein. Es ist indessen, wenn die Platten sehr weich und dadurch wenig geneigt zur Rissbildung sind, wenigstens für die Schüsse eine nicht unbedeutende Verstärkung der Wirkung durch brisante Sprengladungen zu erwarten, welche den Plattenrändern entsprechend nahe sitzen.

Es reichen sich hier die beiden neuesten Verbesserungen für Geschosse die Hand.

Die Krupp'schen Granaten, welche aus vorzüglichstem Material unter dem Hammer über einen Dorn gearbeitet werden, erhalten gerade durch diese Fabrikationsmethode eine derartige Zähigkeit, dass sie besser halten als Vollgeschosse. Dabei ist die Härtung eine so vollkommene, dass z. B. ein Geschoss aus dem 35 Kaliber langen 15 cm Rohr zwei 18 cm starke Platten mit 25 cm Holzzwischenlage durchschlug und nur die einzige Veränderung zeigte, dass die Spitze etwa um 1 mm abgeschliffen war.

Mit derartigen Geschossen wird man also genügend tief in vertikale, weiche Walzeisenplatten eindringen, um wenigstens einen Theil der Sprengwirkung brisanter Stoffe auszunutzen.

Wo daher solche Panzer noch mit Geschwindigkeiten getroffen werden können, dass derartige Geschosse noch tief genug in weiches Walzeisen eindringen, um brisanten Sprengstoff zur Wirkung kommen zu lassen, wird man auf Mittel zu sinnen haben, diesem Eindringen vorzubeugen.

Wir haben bei unseren Versuchen festgestellt, dass man dies am vortheilhaftesten durch einen so schräg gestellten Panzer erreicht, dass die Geschosspitze überhaupt nicht fassen kann. Es hängt dies indessen von der Härte und Dicke der Platte ab.

Hartgusspanzer verhinderten bisher und werden auch in Zukunft, selbst den besten Geschossen gegenüber, ein Eindringen verhindern, bei dem noch etwas von der Sprengladung zu erwarten wäre. Obgleich

mit der Härte der gegossenen Panzer unvermeidlich eine grössere Sprödigkeit in den Kauf genommen werden musste, so hatte man doch bei den Gruson'schen Hartgusspanzern, durch zweckmässige Construction und Materialeinmischung, diesen Nachtheil nach Möglichkeit zu vermeiden gewusst. Es ist diese Art der Panzerungen durch den Erfinder, in langjährigen Bemühen und Versuchen, bis zu einem hohen Grade der Vollendung geführt. Wir können die Kenntniss des Materials und der Construction der Gruson'schen Hartgusspanzer umsomehr voraussetzen, als gerade in letzter Zeit die Aufmerksamkeit des Militärs nach dieser Seite von Neuem gelenkt worden, und eine Reihe der wichtigsten Versuche weitere Aufschlüsse gegeben haben.

Ueber Hartgusspanzer hat die vielfach verbreitete Schrift des damaligen Majors Küster — cfr. Heft 22 der Mittheilungen des Königl. Preuss. Ingenieur-Comités — zuerst ein Urtheil ermöglicht, indem es sowohl die mit diesem Material angestellten Versuche und die aus jenen abgeleiteten Folgerungen zur Kenntniss brachte. Seit jener Zeit hat sich dann auch das Gruson'sche Panzersystem in viele Staaten eingeführt.

Es ist indessen auch für dieses Material der Fortschritt in der Fabrikation der Geschosse von grossem Einfluss geworden, da es gelungen ist, diese, wenn auch nur wenig, in die harte Schicht hineinzutreiben und damit eine Keilwirkung zu erzielen. Die Risse bildeten sich nun schneller und zahlreicher.

An der entsprechenden Verbesserung des Hartguss-Materials wird seit der Zeit vielfach gearbeitet. Es ist daher kaum fraglich, dass der hohe Grad von Vollkommenheit, den das Gruson'sche Material bereits besitzt, besonders unter Berücksichtigung seiner leichten Formgebung durch die hieraus entstehende Ablenkungsfähigkeit der Geschosse noch mehr gesteigert werden wird.

Wenn es nun schon theoretisch begründet ist, dass schräg getroffene Panzer mehr leisten werden als normal getroffene, so sind doch in der Praxis die Schwierigkeiten bei der Anfertigung, und damit der Preis zu berücksichtigen, wenn man sich für die eine oder andere Construction zu entscheiden hat.

Beim Hartgusspanzer bedingt schon seine Constitution Kurven, und kann man da ohne Mehrkosten ein Ablenken der Geschosse erreichen. Ueberhaupt wird man bei Panzer-Constructionen lieber schwere Massen, als complizirte Formen und Verbindungen, unter Ersparung von Material anwenden.

Selbstverständlich ist hier der Hartguss am vortheilhaftesten, der in schweren Stücken bequem herzustellen ist.

Walzeisenplatten werden gegenwärtig in bedeutenden Dimensionen hergestellt, doch wachsen die Preise derselben verhältnissmässig schnell.

Müssen dann diese Platten unter hydraulischen Pressen mehrfach gekrümmt werden, so lässt sich dies oft nur unter den grössten Schwierigkeiten und mit bedeutenden Kosten ausführen.

Man wird sich bei jedem einzelnen Falle einer Panzerconstruction vor Allem die tactischen Aufgaben klar zu machen haben, welche damit gelöst werden sollen, um das Material zu bestimmen.

Sowohl in Walzeisen als in Hartguss lassen sich Panzer zweckentsprechend herstellen.

Handelt es sich um die Wirkung schwerer Geschosse mit geringerer Geschwindigkeit, so wird man in den meisten Fällen am vortheilhaftesten mit Walzeisen construiren, den gewaltigen Geschossen der schwersten Schiffsgeschütze mit Anfangsgeschwindigkeiten bis ca. 550 m, und einer dementsprechenden totalen Energie bis zu 15 000 mt, werden Hartgussmassen entgegengesetzt werden müssen. Man wird indessen mit Hartguss-Front- und Vorpanzern auch kleinere drehbare Constructionen leichter herstellen können, als wenn man, um das **Eindringen** der Geschosse zu verhindern, genügend schräg gestellte Walzeisenplatten verwenden will, und kommt es dann darauf an, ob der hierdurch gewonnene grössere, innere Raum ein Bedürfniss ist, um etwaige Mehrkosten zu rechtfertigen.

Sind Panzer hinter **Erdmasken** geborgen, sodass sie nur auf grosse Entfernungen mit vollen Ladungen getroffen werden können, so genügen auch Hartgusspanzer, selbst wenn die Treffer nicht vollkommen abgelenkt werden. Kann man indessen in naher Demontir-distanz Hartgusspanzer beschiessen, so zwingen die neuen Stahlgeschosse mindestens zu weit flacheren Kurven, als bisher bei Hartgusspanzern angewandt wurden.

Wir werden nach diesen allgemeinen Gesichtspunkten bei Besprechung der einzelnen Panzerconstructionen noch weiter motiviren, warum wir das eine oder das andere Material verwandt haben und schicken nur noch einige Worte voraus, um das neueste Constructionsprincip, das wir speciell unter dem Namen der „gepanzten Laffeten“ eingeführt haben, zu rechtfertigen.

Der Cummersdorfer Versuch.

(Blatt I—III.)

Im Jahre 1866 wurde durch einen eingehenden Versuch zu Mainz die Lebensfähigkeit der Minimalscharten-Laffete von uns bewiesen und damit der Panzerfrage für Landbefestigungen die Bahn gebrochen. *)

Ein späterer Versuch zu Tegel im Jahre 1870/71 mit einem Drehthurm aus Walzeisen und den Mainzer Laffeten zeigte dann, dass drehbare Panzer mit aller Zuversicht und ohne zu grosse Kosten sich herstellen liessen. **)

Die Firma H. Gruson schloss sich diesen Versuchen mit hydraulischen Minimalscharten-Laffeten und Hartgusspanzern an und vervollkommnete Beides in stetigem Fortschritt.

Es war indessen die Zeit der Erkenntniss noch nicht gekommen, dass das Princip der offenen Wallvertheidigung nicht mehr genügte, das Präcisions-Wurfgeschütz war noch in der Entwicklung.

Einzelne Panzerthürme wurden, mehr oder weniger unharmonisch, dem offenen Wallprincip beigefügt, und wenn hier und da sich auch der Wunsch regte, einen ausgedehnteren Gebrauch von dem neuen Defensionsmittel zu machen, so tönte immer die Klage über allzugrosse Kosten wieder, welche Panzerthürme verursachten.

Wir hatten bei dem Versuchsturm von Tegel aus dem Jahre 1870/71, analog den bereits vielfach ausgeführten Thürmen für Schiffe, zwei Geschütze mit paralleler Seelenachse eingestellt, da die Kosten zwischen einem Thurm zu einem, und einem zu zwei Geschützen nur wenig verschieden waren. Wir haben uns bereits gegen ein derartiges Arrangement aus tactischen Gründen ausgesprochen. Unser Bestreben, die Panzerfrage weiter zu fördern, war daher zunächst darauf gerichtet, eine Construction zu finden, bei der wesentliche Raumreductionen und Vereinfachungen es zulassen sollten, womöglich noch mit Ersparnissen, jedes Geschütz einzeln zu stellen.

*) cfr. Brialmont: Traité de Fortification Polygonale. Tom. II, pag. 281—287.

**) „ „ La Fortification à fossés secs. Tom. I, pag. 223—225.

Zunächst kam es darauf an, den Rücklauf des Geschützes aufzuheben, was unzweifelhaft eine Raumverkleinerung und Vereinfachung zur Folge haben musste.†) Dann sollte ein Panzer von geringerem Gewicht als die bisherigen Hartguss- oder verticalen Walzeisen-Panzer eine weitere Kostenreduction möglich machen.

Für letztere Construction hatte die geringe Wirkung von Geschossen, welche die Tegeler Thurmdecke vom Jahre 1870 mit etwa 27° Einfallswinkel trafen, die Veranlassung gegeben. Man konnte dann Platten von so geringen Stärken verwenden, dass die Herstellung der Kugelform, als des theoretisch günstigsten, nicht auf zu grosse technische Schwierigkeiten stossen würde.

Wie gross der Werth schräg gestellter Platten für deren Widerstandsfähigkeit ist, geht aus Folgendem hervor:

Auf Grund zahlreicher Versuche ist (Allgemeine Schusstafeln für gezogene Geschütze, pag. 235) practisch festgestellt worden, dass bei schrägem Auftreffen, die beim senkrechten Auftreffen zum Durchschlagen nöthigen Metertonnen lebendiger Kraft, mit dem Factor $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ multiplicirt werden müssen, wobei α den Auftreffwinkel bezeichnet.

Dieser Factor beziffert sich z. B.:

bei $\alpha = 80^{\circ}$		1,07
= 70°		1,13
= 60°		1,33
= 50°		1,70
= 45°		2,00
= 35°		3,04
= 30°		4,00
= 25°		5,62.

Wird also dieselbe Platte bei normalem Auftreffen gerade noch durchschlagen, so erfordert dieselbe Platte, unter 35° Neigung, eine 3,04 mal grössere Zahl an Metertonnen lebendiger Kraft des Geschosses, unter 25° Auftreffwinkel sogar das 5,62 fache der lebendigen Kraft der normal die Platte durchschlagenden Granate.

Die Widerstandsfähigkeit der Platte ist demnach, gegen das nämliche Geschoss mit derselben lebendigen Kraft, in gleichem Maasse höher anzusetzen, als die Steigerung der Metertonnen beträgt.

Krupp rechnet die Plattenstärke S bei einer lebendigen Kraft L per cm^2 des Geschosses, und $2r =$ Kaliber in cm nach der Formel:

$$L = \frac{S}{10} \cdot \sqrt[3]{\frac{S}{2r}}$$

†) Vergleiche die Bemerkung ganz am Schluss.

Es ergibt sich hieraus für die 25 Kaliber lange 15 cm Ringkanone (Allgemeine Schusstafeln, pag. 179) bei 1000 mt Entfernung und einer lebendigen Kraft von 222 mt total $L = 1,3$, und demzufolge bei normalem Auftreffen $S = 13,5$ cm.

Um unter 35° Auftreffwinkel, nach obenstehender Tabelle, eine Platte zu durchschlagen, würde eine lebendige Kraft erforderlich werden von $L = 3,04 \times 1,3$ mt = 3,95 mt, oder mit anderen Worten: die unter 35° geneigte Platte hat das 3,04fache Widerstandsvermögen, als die senkrecht beschossene Platte.

Nach vorstehender Formel ist demnach die zur Wirkung kommende lebendige Kraft per cm^2 des Geschosses auf $\frac{1,3}{3,04} = 0,427$ mt anzusetzen, und ergibt sich aus der Formel für L die Plattenstärke unter 35° Neigungswinkel auf $S = 5,8$ cm.

Mögen sich auch diese Zahlenverhältnisse nicht als absolute aufrecht erhalten lassen, so kommen dieselben doch der Wirklichkeit sehr nahe, wie dies aus den neuerdings mit grosser Gründlichkeit behandelten Versuchen gegen schräg gestellte Platten, und ganz besonders aus den äusserst günstigen Versuchs-Resultaten gegen die gepanzerte 15 cm Laffete auf dem Schiessplatz zu Cummersdorf gefolgert werden kann.

Die neuesten Erfahrungen haben sogar festgestellt, dass der Widerstand schräger Platten nicht im Quadrat des Einfallwinkels wächst, sondern das Mittel aus $\sin \alpha^3$ und $\sin \alpha^4$ genommen werden muss.

Es ist selbstverständlich bei diesen Rechnungen vorausgesetzt, dass die schräge Platte in sich selbst oder durch Unterlage so stark ist, dass ein **Durchbeulen** nicht stattfindet.

Der geringere Widerstand, den ein Lamellenpanzer gegen einen gleich guten Massivpanzer leistet, wurde beim Cummersdorfer Versuchs-Object dadurch reichlich ausgeglichen, dass statt 16 cm 18 cm Panzerstärke, die ausserdem eine sehr starke Hinterlage hatten, angeordnet waren.

Die Zeichnungen Blatt I—III geben das nach diesen Grundsätzen construirte Versuchs-Object, und lassen wir hier einen Auszug aus dem Protokoll der Special-Commission, welche die Versuche zu leiten hatte, folgen.

Eine vollständige Wiedergabe des Protokolls ist, wie wir bereits in der Vorrede bemerkten, vom Königl. Preuss. Kriegs-Ministerium nicht gestattet worden.

Wir können daher auch hier nur einige Daten, die wir uns selbst während der Versuche notirt haben, wiedergeben, glauben indessen, dass mit Hülfe derselben und mit dem beigefügten Schreiben der Special-Commission vom 11. December 1882 ein hinlänglicher Anhalt zur Beurtheilung des versuchten neuen Principis vorhanden ist.

I., II., etc. etc. *)

III. Das Versuchs - Object.

(Blatt I—III.)

Das Versuchs-Object ist, dem genehmigten Entwurfe entsprechend, auf einer Terrainerhebung etwa 920 m vorwärts der Hauptbatterie am rechten (östlichen) Waldrande des Cummersdorfer Schiessplatzes zur Ausführung gekommen. Die allgemeine Anordnung desselben geht aus Blatt I der Zeichnungen hervor, während Blatt II und III die Details der Panzerlaffete ersichtlich machen. — Letztere gewährte nach Aussen zu den Anblick einer flach gewölbten Kuppel, welche mit ihrem höchsten Punkte die äussere Kante des Deckwalls, vor dessen theilweiser Beseitigung, (vergl. Seite 96) nur um 37 cm, den Vorpanzerrand um 79 cm überragte. — Das Geschützrohr sah mit seiner Mündung etwa 35 cm aus der in der Kuppel befindlichen Minimalscharte heraus. — Der Unterbau bestand aus einer 77 cm starken Ringmauer, welche eine Kreisfläche von 5 m Durchmesser umschloss. Zwei in dieser Mauer ausgesparte Nischen dienten zur Unterbringung von Geschossen und Geräthschaften und könnten gegebenen Falls als Munitions-Räume zur Aufnahme einer Tagesrate für das Thurmgeschütz verwerthet bzw. eingerichtet werden. — Der Panzerstand hatte eine lichte Höhe von 2,20 m. Die Raumverhältnisse für die Bedienung des Geschützes waren günstig, indem zur Seite des letzteren Umgänge von je 2 m, vorn und hinten solche von je 1,40 m verblieben.**) — Die Sohle des Standes war mit einem aus Ziegelrollschicht bestehenden Pflaster versehen.

Die aus Walzeisen hergestellte Panzer-Kuppel war mit einem äusseren Radius von 4,58 m gekrümmt, sodass, wenn die, auf die Demontirdistanzen sich ergebenden übrigens nur geringen Fallwinkel ausser Betracht bleiben, der Auftreffwinkel an der ungünstigsten Stelle — am unteren Plattenrande — 35° betrug, während er nach oben zu allmählig kleiner wurde. Dementsprechend hatte der Panzer in seinem unteren Theil eine Stärke von 18 cm, oben, und zwar von der Linie an, wo die Geschosse nur noch mit 25° fassen konnten, eine solche von 10 cm erhalten. Derselbe bestand aus Schichten (Lamellen) von

*) Auszug aus dem Bericht vom 8. November 1882 über die in der Zeit vom 27. Mai bis 14. Juli 1882 auf dem Cummersdorfer Schiessplatze ausgeführten Probebeschiessung der Schumann'schen gepanzerten Versuchs-Laffete für ein 15 cm Ringrohr.

**) Bei den Hartgussthürmen für 2—15 cm Ringgeschütze ist eine fortlaufende Ringgalerie von 1,5 m vorhanden; doch sind die Raumverhältnisse auf der bei der Geschützbedienung hauptsächlich in Betracht kommenden Thurmplattform unbequemer.

5 beziehungsweise 4 cm Stärke, welche unter einander vernietet, und in den einzelnen Lamellen aus Platten, die mit verwechselten Fugen verlegt waren.

Die Kuppel pivotirte auf einem Schraubenzapfen aus Gussstahl von 17 cm Durchmesser. — Das Muttergewinde dieses Zapfens befand sich in einem Lagerstück aus Gusseisen, welches mit einer auf Ziegelfundament ruhenden Holzbettung verschraubt war. — Der Schraubenzapfen ermöglichte ein Heraufschrauben der ganzen Panzerlaffete bei eintretenden Klemmungen. Die Ganghöhe der Schraube betrug etwa 2 cm. Die Drehung erfolgte mittels starker Schraubenschlüssel, welche auf das am oberen Ende des Zapfens befindliche Achtkant aufgesteckt wurden.

Die Verbindung zwischen der Panzerdecke und dem das stählerne Pfannenlager (a)*) umfassenden unteren Rahmen, wurde durch zwei Blechwände (b) von 2,2 cm Stärke hergestellt, die mit Winkeln gehörig versteift und vorn durch eine Traverse verbunden waren. — Zur weiteren Sicherung der Verbindung trugen die weiter unten noch zu erwähnenden, zur Aufnahme des Rückstosses bestimmten Widerlager (c) bei. — Zwischen jenen Wänden — den eigentlichen Laffetenwänden — bewegte sich das Geschützrohr, und war zu dessen Bedienung der untere Rahmen mit Trittbrettern versehen.

In Höhe des unteren Plattenrandes der Panzerkuppel war ein System von 2 Längs- und 10 Querversteifungen (d bzw. e) nebst Consolstützen (f) aus Blechträgern angebracht, deren untere Winkel 6 mm starken Wölbeblechen als Auflager dienten. Die so gebildeten Kassetten, in denen nur ein als Kommunikation zum Mannloch dienender Schacht und — der Balance halber — ein entsprechender hohler Raum neben der gegenüberliegenden Laffetenwand ausgespart war, hatten eine Ausfüllung mit Cementbeton erhalten, um durch Vermehrung der todtten Last der Laffete das erforderliche Beharrungsvermögen, gegenüber den Schusswirkungen zu geben. — Zur Ausbalancirung war nach Einbringung des Geschützrohrs noch Blei in die Kassetten eingegossen. — Durch diese Anordnung wurde gleichzeitig dem Panzer ein festes Auflager gewährt und verhindert, dass abgesprengte Panzerniete in das Thurminnere gelangen konnten. — Zur Unterstützung des Gleichgewichtes der mit ihrer ganzen Last — rund 1000 Ctr. — auf dem Schraubenzapfen ruhenden Laffete dienten vier Frictionsräder, welche sich auf einem Laufring aus Gusseisen bewegten. Letzterer war im ersten Entwurf des Major Schumann so hoch angeordnet, dass die damals in Aussicht genommenen Frictionskugeln

*) Die hier und auf den folgenden Seiten in Klammern beigeetzten kleinen lateinischen Buchstaben beziehen sich auf die Zeichnungen, Blatt II und III.

unmittelbar zwischen Laufkranz und Panzerdecke lagen. — Die von der Special-Commission im Interesse besserer Sicherung dieses wichtigen Theils des Bewegungsmechanismus gewünschte tiefere Lage des fraglichen Kranzes hatte dazu genöthigt, besondere Führungsstücke (Puffer, g) zwischen letzterem und Panzerdecke einzuschalten. — Dieselben hatten, behufs Abschwächung der Stosswirkungen, Pufferscheiben aus Gummi erhalten und wurden im Verlaufe der Bauausführung noch mit Achslagern versehen, als es sich zur Verminderung der Reibungswiderstände auf dem nicht völlig horizontal verlegten Laufkranz als erwünscht herausstellte, den Frictionskugeln, wie in Fig. 1, Blatt III, roth schraffirt, Achsen zu geben, dieselben also zu Blockrädern umzugesalten. Die Special-Commission hatte geglaubt, zu dieser, das Princip der Construction nicht berührenden Aenderung die Genehmigung ertheilen zu sollen.

Das Geschütz — ein 15 cm Ringrohr — lag mit einem, ca. 40 cm hinter der Mündung aufgetriebenen und mit kurzen Schildzapfen versehenen Ringe in Bronzelagern, die an der Innenseite der Kuppel angeschraubt waren (Fig. 3, Blatt III). Der Drehpunkt befand sich somit in der Minimalscharte. Im Uebrigen hing das Geschütz zwischen den oben erwähnten Laffetenwänden an 2 starken Gliederketten (h), die unmittelbar unter der Panzerdecke über je 2 Rollen (i) von 30 cm Durchmesser liefen. Diese Ketten griffen auf der einen Seite an einem dicht vor der oberen Ringlage um das Geschütz gelegten Tragebügel (k), auf der anderen Seite an einem Hintergewichtskasten (l) an, der so mit Blei beschwert war, dass das Geschütz einen geringen Auftrieb besass. Zur Schonung der Ketten waren Gummipuffer (m) (Fig. 1, Blatt III) unter den Unterlagsscheiben der Regulierungsschrauben eingeschaltet. — Für das Herabziehen des Rohrs, sowie zur Regulierung der Aufwärtsbewegung desselben — also als Richtmaschine dienend — war eine schwächere, durch Schneckenradgetriebe in Bewegung gesetzte Gliederkette (n) angebracht, die mit dem einen Ende an einer Oese des Tragebügels befestigt war, mit dem anderen sich beim Herabwinden des Geschützes innerhalb des unteren Rahmens der Laffete ablagerte. — Zum Laden und Abfeuern musste das Rohr gegen die zur Rücklaufshemmung bestimmten Widerlagsbarren angepresst werden, an denen es bei der Auf- und Abwärtsbewegung entlang glitt. Hierzu diente eine am Bodenstück angeordnete Bremschraube (o) mit stählerner Stossplatte, welche beide auf das Kaliber durchbohrt waren.

Die vorerwähnten Widerlager, 10 cm breit und an der schwächsten Stelle noch 38 cm stark, waren aus Stahl gefertigt, entsprechend gekrümmt und an der Innenseite genau behobelt; sie standen ca. 16 cm auseinander, sodass zwischen ihnen hindurch in allen Rohrlagen von

10 bis 25° Erhöhung geladen werden konnte. Die Stahlbarren lagen oben gegen die Panzerkuppel fest und waren unten ebenso unwandelbar mit dem Pivotgestell verbunden.

Die Erhöhungsfähigkeit des Rohrs betrug, der gestellten Bedingung entsprechend, 25° , die Senkungsfähigkeit dagegen statt 5 nur $2\frac{9}{16}^{\circ}$, weil bei der Zurichtung der Panzerlaffete in der Fabrik — wie in Fig. 1, Blatt III, in Roth skizzirt — die Panzerplatten an der Scharte nicht genügend abgearbeitet waren. Da die nachträgliche Ausführung dieser Arbeit auf dem Schiessplatze viel Zeit erfordert hätte, so wurde Seitens der Commission über diese Abweichung vom Project hinweggesehen.

Als günstigste Ladestellung für das Geschütz wurde die Erhöhung von $14\frac{9}{16}^{\circ}$ ermittelt.

Zum Nehmen der Höhenrichtung konnte sowohl der Quadrant als eine am linken Stossbarren angebrachte Gradeintheilung benutzt werden.

Die Seitenrichtung wurde durch Drehung des Thurms genommen. — Letztere erfolgte mittels 4 Zahnhebel (p) — je 2 für die Bewegung nach rechts bzw. links, — welche unter Zustimmung der Special-Commission, nachträglich an der Panzerdecke angebracht waren und in einen am Laufring festgeschraubten Zahnkranz eingriffen (vergl. die bezügl. Eintragungen in Roth auf Blatt II und III). Diese Einrichtung ersetzte nicht allein den ursprünglich vorgesehenen Betrieb mit Hebebäumen, sondern machte auch die, nach der kriegsministeriellen Entscheidung vom 22. September 1880, No. 291. 9. 80. Ing. (J.-No. 3328. 80 der Königlichen General-Inspection des Ingenieur-Corps und der Festungen) event. in Aussicht genommene Anbringung einer Mikrometerbewegung entbehrlich, da durch die Zahnhebel eine genügend feine Einstellung des Thurms ermöglicht wurde. — Die Seitenrichtung konnte auf 4 verschiedene Arten genommen werden:

a) über Visir und Korn:

1. durch das seitwärts der Mittellinie befindliche, mittels einer eisernen Leiter vom linken Trittbrett aus zugängliche Mannloch in einer zur Seelenachse des Geschützes parallelen Linie;
2. durch das Mannloch in einer, zu vorgedachter Linie senkrechten Richtung;
3. gedeckt durch einen, in Höhe des Mannlochs angebrachten Schlitz im Panzereisen in entgegengeseter Richtung, wie ad 2;

ad 2 und 3 für den Fall, dass bei abgedrehtem Thurm gerichtet werden soll; endlich

b) indirect durch Einstellen des Thurms nach einer am Laufkranz angeschraubten Scala.

Für das Korn mit Schaft ad a 1 war durch den Beton der Decke ein Gussrohr geführt. — Da dieses Korn, sowie dasjenige ad a 2 durch feindliches Feuer leicht verletzt werden konnte, so war auf leichte Auswechslung derselben — durch Einsetzen von unten her — Bedacht genommen.

Die Auswechslung des Rohrs war durch Anbringung einer Winde (q) am hinteren Ende des Pivotgestells vorbereitet. Das Auslegen sollte in der Weise erfolgen, dass — nach Abdrehung des Geschützes mit der Mündung nach der Eingangspoterne (also Kehle) zu — zunächst das Kontregewicht abgefangen, und das Rohr nach Entfernung der Bremsschraube und Stossplatte, sowie der Kette der Richtmaschine mit der Windekette in Verbindung gebracht wurde. Letztere lief dabei von der Winde aus über eine, im Bedarfsfalle zwischen den Stossbarren einzubringende und eine an der Panzerdecke festsitzende Rolle (r) und griff an der Oese eines, um die Schildzapfen gelegten Ringes an. Dann waren die Trageketten abzunehmen und das Rohr etwas hochzuwinden und soweit zurückzuwuchten, dass die Mündung aus den Lagern in der Scharte herausgehoben und, den Laufring streifend, nach unten gesenkt werden konnte; ein zum Abschrauben eingerichtetes Stück des Zahnkranzes — unterhalb der Scharte — war zu diesem Behufe herauszunehmen. Alsdann konnte das Rohr durch den, in der vorderen Laffetenwand (Traverse) befindlichen Schlitz hindurch auf einer aus Holz herzustellenden Gleitbahn nach der Poterne herabgelassen werden. Die Manipulationen beim Einlegen des Rohrs sollten in analoger Weise, jedoch in umgekehrter Reihenfolge verlaufen.

Der aus Walzeisen gefertigte Vorpanzer bestand aus 2 getrennten Theilen, einem Ringpanzer zur Sicherung gegen die, die Brustwehr abkämpfenden Geschosse, und einem Breschpanzer gegen das planmässige Durchschossen des Deckwalls. — Der Ringpanzer wurde durch eine Panzerplatte von 40 cm Höhe gebildet, welche auf der, der Beschiessung ausgesetzten Seite soweit zu 20 cm Stärke bemessen war, dass sie einen Winkel von 120° *) einschloss. Es folgten dann, bis zur Deckung auf 240° *), noch zwei kürzere, 12,5 cm starke Platten, welche nur durch Schrägfeuer getroffen werden konnten. Nach der Kehle zu war ein Panzer nicht angeordnet. — Um das Eindringen von Sprengstücken in der Lücke zwischen Ringpanzer und Panzerkuppel zu verhüten, war das, als Traverse zu gleichem Zwecke rings herumlaufend angeordnete Winkeleisen mit einer Auffutterung aus kiefern

*) Die gegebenen Falls dem Ring- und Breschpanzer, sowie der Granitvorlage zu gebende Ausdehnung würde jedes mal nach den zu erwartenden Gefechtsverhältnissen zu bemessen sein.

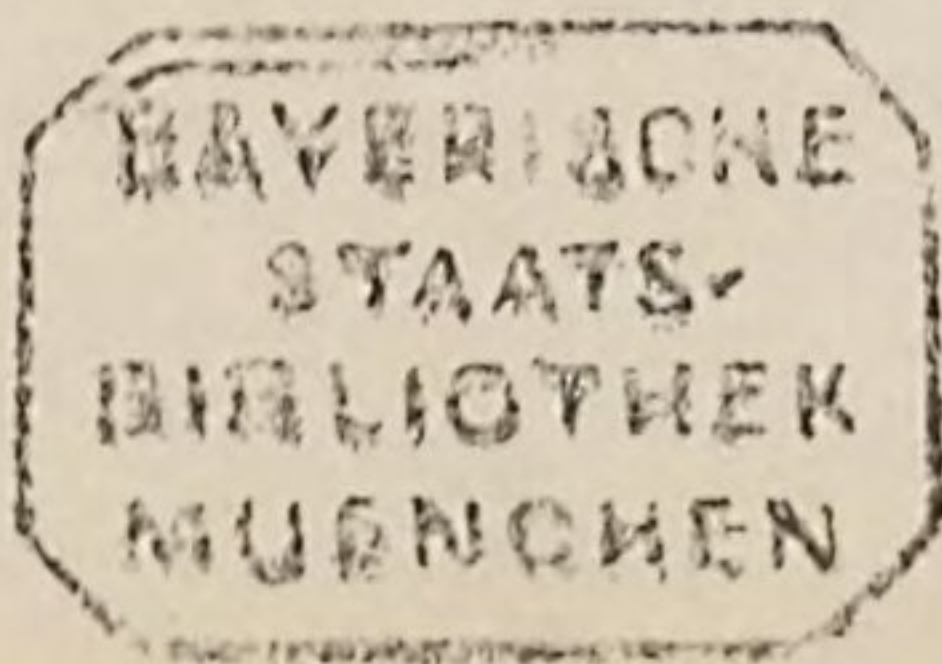
Bohlen versehen — eine von der Commission gutgeheissene Abweichung vom Project, welche auf den Blättern II und III in Roth eingetragen ist. — Der Ringpanzer hatte eine 75 cm starke, für den Versuchszweck auf 90° Deckung*) bemessene Vorlage aus Granitquadern erhalten, welche speciell auch die Sicherung gegen das Ausschiessen durch eigenes Feuer übernehmen sollte. — Da beim Versuch für das Schiessen aus der Laffete die Schusslinie nach der Kehle grichtet werden musste, so war hier, um das Verhalten gegen Ausschiessen zu prüfen, ausnahmsweise noch ein Granitquader eingemauert und der Panzer durch einen breiten Versteifungswinkel markirt. In Folge dessen hatte die hier befindliche Zugangspoterne eine etwas tiefe Lage und die aus derselben nach dem Panzerstande führende Treppe ein unbequemes Steigungsverhältniss erhalten. — Der Breschpanzer bestand aus zwei geraden, polygonal angeordneten Platten von 12,5 cm Stärke und 1 m Höhe und deckte in derselben Ausdehnung*), wie die Granitquadern. Vor demselben befand sich noch eine 1 m starke Betonvorlage, sodass die betreffenden Panzerplatten fest im Mauerwerk lagen. — Die die Panzerlaffete umgebende Brustwehr war nach der Angriffsrichtung auf 9 m Stärke geschüttet und in der Krone steigend geführt, sodass auf eine Demontirdistance von 1000 m von der Kuppel noch direct visirt werden konnte, die Geschützöffnung aber durch die äussere Brustwehrkrete der Sicht entzogen blieb. — Seitlich und nach rückwärts, wo die Erdvorlage in der Krone rund 4,75 m stark war, hat die letztere Fall nach aussen erhalten.

Die Zugangspoterne war mit gebogenen π Balken construiert, sowohl der Billigkeit halber, als auch weil es interessant erschien, beim Bewerfen der Kuppel mit dem 21 cm Mörser durch Zufallstreffer event. noch Erfahrungen über den durch Betonabsattelung genommenen Grad von Bombensicherheit derartiger billiger Hohlräume zu machen.

Die Flügelmauern am Eingange der Poterne waren, abweichend vom Entwurf, nicht winkelrecht zur Stirnmauer, sondern in der Flucht derselben angeordnet.

Die Special-Commission.

*) Die gegebenen Falls dem Ring- und Breschpanzer, sowie der Granitvorlage zu gebende Ausdehnung würde jedes mal nach den zu erwartenden Gefechtsverhältnissen zu bemessen sein.



Die Versuche sollten zunächst feststellen, wie sich das in der gepanzerten Laffete gelagerte 15 cm Ringrohr hinsichtlich seiner Bedienung und Treffsicherheit, und wie sich weiter die einzelnen Theile der Construction, sowie das ganze System gegenüber den Kraftäusserungen beim Rückstoss verhalten würden.

Raum- und Bedienungs-Verhältniss wurde als wesentlich günstiger, als in den bisherigen Thürmen constatirt, die zur Aufhebung des Rückstosses angebrachten Constructionstheile entsprachen vollkommen, und liess die Treffsicherheit, auch mit den directen Visirvorrichtungen, nichts zu wünschen übrig.

Es wurden zunächst aus der gepanzerten Laffete 100 Schuss unter Elevation von $3^{10/16}$ und $12^{8/16}{}^0$ abgegeben und dabei die oben erwähnten Resultate gewonnen.

Das Beschiessen des Versuchs-Objectes begann mit Beschiessung des Panzers selbst, da die Ansicht vorherrschte, dass man im Ernstfalle gegen die Vorlage nur mit unverhältnissmässiger Kraftanstrengung ein Resultat erwarten könnte und man in Folge dieser Erwägung die hierauf bezügliche Nummer des Programms gestrichen hatte.

Es wurden 18 Langgranaten verfeuert, von denen eine grosse Zahl dieselbe Stelle trafen, ohne mehr als Spuren zu hinterlassen.

Von den nun verfeuerten Hartgussgranaten trafen bei einem Aufschlagswinkel von ca. 30^0 4 Stück in dasselbe Loch, während die fünfte noch das Schussloch halb berührte.

Man fand die erste Plattenlage durchbrochen, auch starke Ausmeisselungen in der nachfolgenden Lage. Im Innern war nichts zu bemerken. Die weiteren 3 Schuss mit Hartgussgranaten wurden dann auf intacte Stellen abgegeben. Es kam hierbei vor, dass, während ein Schuss, der unter dem ungünstigsten Auftreffwinkel, ca. 35^0 , nur eine flache Mulde erzielte, ein weiter nach oben fassendes Geschoss mehr oder minder starke Ausmeisselungen, die aber niemals tiefer als 3,5 cm gingen, verursachte. Der Grund lag in dem verschiedenen Zubruchgehen der Geschosse, wo dann eine meisselartige Kante gebildet wurde.

Wir glauben hier die Ansicht aussprechen zu sollen, dass nach dieser Richtung Hartgussgeschosse gefährlicher erscheinen als Stahlgeschosse, welche eher, ohne zu zerbrechen, abgelenkt werden dürften. Indess können doch nur Versuche hierüber Gewissheit verschaffen.

Es wurden nun 8 Stück 17 cm Hartgussgranaten verfeuert, deren lebendige Kraft fast die doppelte als die der 15 cm Granaten ist.

Bei Aufschlag unter 30^0 war die Wirkung auffälligerweise nicht so gegen die der 15 cm Granaten verschieden, als dieser Unterschied an lebendiger Kraft erwarten liess.

Trafen die Schüsse indessen den unteren Rand der Kuppel, so zeigte sich derselbe diesem Kaliber gegenüber entschieden zu schwach.

Der Vorpanzer deckte nicht genug, sodass der abgetreppte Rand unmittelbar getroffen werden konnte. Es wurden von der oberen Lage Stücke von ca. 25 cm in der grössten Dimension abgetrennt; ja bei einem Schartentreffer wurde auch die zweite Lage so angegriffen, dass ein späterer Mörsertreffer auch dieses Stück absprengte.

Man hatte vor Beginn der Versuche bezweifelt, dass das labile Gleichgewicht der gepanzerten Laffete sich dem einzelnen Schuss gegenüber bewähren würde, umsomehr mussten Zweifel entstehen, wenn man mit Salven gegen dieselbe feuerte.

Man begann auf ca. 1000 m mit 4 Stück 15 cm Ringrohren, unter Anwendung electricischer Zündung derartiges Feuer abzugeben.

Die Geschosse waren Hartgussgranaten.

Man gab 11 Salven auf diese Distanz, erzielte aber nicht vier gleichzeitig unter solchen Winkeln auftreffende Geschosse, dass ein maximaler Stoss auf die Kuppel ausgeübt wurde. Die Treffer sassen oft so hoch, dass ihre Wirkung nur ganz gering sein konnte. Ueber 25^0 aufwärts war die Wirkung aller bisher verfeuerten Granaten ohne Bedeutung.

Man ging daher mit der Batterie auf 300 m heran und erzielte noch 2 vollkommen einwandfreie Salven. Die Wirkung war ohne allen Einfluss auf das Gesamtverhalten des Systems.

Wenn man bei einer Entfernung von 1000 m nur eine verhältnissmässig geringe Wirkung mit dem 21 cm Mörser erwarten konnte, so erlaubt doch die Situation keine grössere Entfernung.

Man verfeuerte daher mit 65^0 Elevation ca. 17 Stück 21 cm Mörsergranaten von ca. 80 kg Gewicht und erzielte 4 einwandfreie Treffer. Es hielt schwer, den Treffpunkt aufzufinden, selbst bei einem fast normalen Aufschlag. Kaum eine etwas geglättete Fläche konnte an der getroffenen Stelle constatirt werden. Die Gesamtconstruction war gänzlich intact.

Nach Beendigung dieser Versuche sollte endlich festgestellt werden, ob durch die erhaltenen Treffer irgend welche Aenderung an der gepanzerten Laffete bewirkt worden seien, die geeignet wäre, die Genauigkeit des Treffens zu beeinträchtigen.

Die Drehbarkeit der Construction erwies sich unverändert; es wurde eine ganze Umdrehung in 36 Secunden ausgeführt.

Sodann wurden noch 50 Schuss verfeuert und zwar mit $24\frac{4}{16}^0$ Elevation. Die letzten 25 Schuss im Schnellfeuer mit indirecter Richtvorrichtung.

Man erzielte in nicht ganz einer Minute einen Schuss; das Treffbild war ein sehr gutes.

Das Gutachten der mit Durchführung der Versuche betrauten Commission ist in einem hier folgenden Schreiben enthalten, sodass wir uns der Kritik unseres eigenen Systems enthalten können.

Berlin, den 11. Juli 1882.

An

Den Königlichen Major a. D., Ritter, Herrn Schumann,
Hochwohlgeboren.

Euer Hochwohlgeboren übersendet die Commission anliegend ganz ergebenst mit der Bitte um Rückgabe nach gemachtem Gebrauch eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse bei Prüfung Ihrer Panzerlaffete für ein 15 cm Ringrohr, mit welcher die Mitglieder der Commission sich durchweg einverstanden erklärt haben.

Wie Euer Hochwohlgeboren aus diesem Schriftstück ersehen werden, hat sich nach Ansicht der Commission das Princip Ihrer Panzerlaffete bei den stattgehabten Versuchen durchaus bewährt. Die constatirten Mängel beziehen sich lediglich auf Details der Construction, hinsichtlich deren sich unschwer Abhülfe schaffen lassen wird.

Insbesondere haben sich folgende Einzelheiten des Projects als verbesserungsbedürftig erwiesen:

1. Die Construction der Panzerkuppel aus verschiedenen Lamellen. Es wird sich empfehlen, den Panzer aus einer Platte, unter Verzicht auf die jetzt vorhandene Abtreppung am unteren Rande, herzustellen und denselben, angesichts der Wirkung der 17 cm Ringkanone, entweder noch etwas zu verstärken oder Compound-Material dazu zu verwenden. — Auch wäre zu wünschen, dass der Kuppel in ihrem unteren Theile eine etwas flachere Krümmung gegeben werden könnte, als dies bei dem Versuchsthurm der Fall war, damit die Auftreffwinkel noch kleiner werden. — Endlich würde zur Erhöhung der Sicherheit gegen das Eindringen von Sprengstücken in das Thurminnere auf ein tieferes Hinabführen der Panzerkuppel unter den Vorpanzerrand oder wenigstens auf Anbringung geeigneter Splitterfänge Bedacht zu nehmen sein, da das bei der Versuchslaffete zu gleichem Zwecke vorgesehene Holzfutter auf dem oberen Blechring des Vorpanzers sich nicht bewährt hat.

2. Die Pufferführung der Frictions-Kugeln bzw. Rollen. — Muss dieselbe überhaupt beibehalten werden, so wäre jedenfalls eine wesentliche Verstärkung der Puffer vorzunehmen. Da indessen der Versuch ergeben hat, dass die Bedenken, welche gegen die ursprünglich beabsichtigte höhere Lage des Laufkranzes mit lose zwischen diesem und dem Panzer laufenden Frictions-Kugeln erhoben wurden, nicht in dem Maasse als zutreffend zu erachten sind, wie die Special-Commission s. Z. angenommen hatte, sogar gänzlich beseitigt werden, wenn die Panzerkuppel nach dem Vorschlag unter 1 tiefer hinabgeführt wird, so würde die Commission einem Zurückgreifen auf das frühere Project in dieser Beziehung nicht entgegen sein. Und zwar um so weniger, als bei der Anbringung von Puffern Verschraubungen, deren Muttern im Innern des Thurmes zu Tage treten, sich kaum werden vermeiden lassen, nach dem Ergebniss des Versuchs aber, die grundsätzliche Forderung aufgestellt werden muss, dass bei der Definitivconstruction einer Panzerlaffete derartige Verschraubungen durchaus nicht vorkommen dürfen, um Beschädigungen der Bedienungsmannschaften durch abplatzende Schraubenköpfe bzw. deren Unterlagsscheiben zu vermeiden.
3. Construction und Anbringung der Zahnhebel für die Thurbewegung. — Die bezügliche, nachträglich angebrachte Behelfs-Construction des Versuchsthurms wird sich ohne Schwierigkeiten im Sinne einer Vereinfachung und solideren Gestaltung des Mechanismus verbessern lassen.
4. Die Ausbalancirung der Panzerdecke durch Ausfüllung der Kassetten derselben mit Beton. — Das Herunterfallen von Betontrümmern in den Thurm nach Lockerung der Kassettenbleche, wie solche bei andauernder Beschiessung unvermeidlich, hat sich für den Aufenthalt im Thurm als sehr lästig erwiesen, und bleibt eine Beseitigung dieses Uebelstandes dringend zu wünschen. Wird das Panzergewicht an sich nach dem Vorschlage unter 1 vermehrt, so wird es vielleicht ohne übermässige Steigerung der Kosten zu ermöglichen sein, die Ausbalancirung der Kuppel lediglich durch ein im Innern der Kassetten erhärtendes Metall — Blei pp. — zu bewirken.
5. Die Lage des Mannlochs. — Auch in dieser Hinsicht ist die Commission von ihrer früheren Anschauung zurückgekommen und giebt auf Grund der Versuchsergebnisse der im ersten Entwurfe vorgesehenen Lage des Mannlochs in der Mittellinie der Kuppel wegen deren grösserer Sicherheit den Vorzug.

6. Die übrigen Ausstellungen betreffen nur minder wichtige Punkte; es bleiben hiernach noch zu wünschen:
- a. eine zweckmässigere Combinirung der behufs Auswechselung des Rohres angebrachten Winde mit dem Bodenstück des Rohres, um die fragliche Winde zugleich als Richtmaschine benutzen zu können;
 - b. die Herstellung des Hintergewichtskastens aus Schmiedestatt aus Gusseisen;
 - c. Vorkehrungen, durch welche eine unwandelbar feste Rohrlage gewährleistet wird;
 - d. Rücksichtnahme auf eine Minimal-Inclinationsfähigkeit des Rohrs von 1^0 , als für die in der Praxis vorkommenden Fälle zumeist ausreichend; sollte die Situation ausnahmsweise eine grössere Inclinationsfähigkeit erfordern, so wird die Laffete für einen solchen Fall besonders zu construiren sein.

Die Special-Commission.

Gepanzerte Laffete für ein 15 cm Ringrohr.

(Blatt VIII.)

Die Construction der gepanzerten Laffete auf Blatt VIII schliesst sich an die Cummersdorfer Versuche vom Sommer 1882 unter Vermeidung der bei denselben festgestellten Mängel des Versuchs-Objectes an.

Es ist ein aus Hartguss und Walzeisen combinirtes Panzersystem gewählt worden, bei welchem jedem der beiden Materialien seinen Eigenschaften entsprechende Verwendung gegeben werden konnte.

Der Hartguss eignet sich ganz besonders für Front- und Vorpanzer, während Bombenwürfen gegenüber, das Walzeisen meistens öconomischer ist.

Beim Cummersdorfer Versuch war der abgetreppte Kuppelrand als zu schwach befunden worden, umsomehr, als er vom Vorpanzer nicht genügend gedeckt war.

Will man den Auftreffwinkel der Geschosse mit gestreckter Flugbahn nicht über 30° sich steigern lassen, und den Rand genügend tief unter den Vorpanzer herabführen, so kommt man zu erheblichen Thurmdurchmessern, welche die Construction vertheuern. — Eine andere Sicherung dieses schwachen Punktes erschien daher wünschenswerth.

Hartguss widersteht bei genügender Dicke, fest eingespannt, **einzelnen** normalen Treffern in der bekannten günstigen Weise, und ist dieser Eigenschaft im Entwurf durch Anbringung eines Hartguss-frontpanzers, der, wie die Zeichnung nachweist, in äusserst vortheilhafter Weise eingespannt ist, Rechnung getragen. — Die stark gekrümmte Aussenfläche desselben, bei der überhaupt noch eine Geschosswirkung erwartet werden kann, zeigt eine ca. 35 cm. Höhe, sodass der Frontpanzer wohl kaum noch als ein Brescheziel anzusehen ist.

Die gewählten Metallstärken gewähren in dieser Hinsicht sowohl, als durch Form und Einspannung einen grösseren Widerstand als die bisherigen Normalconstructionen.

Die Decke ist nur gegen Bombenwurf in Betracht zu ziehen. — Da der Auftreffwinkel der Geschosse mit gestreckter Flugbahn noch nicht 20° beträgt, so gleiten diese wirkungslos ab.

In Anbetracht der neuerdings gesteigerten Mörserwirkungen ist die Decke um 40 mm stärker construirt, als beim Cummersdorfer Versuchsobject. — Sie besteht aus zwei Lagen von 70 mm, da hier der gegen das Lamellenprinzip sprechende Nachtheil des geschwächten Kuppelrandes fortfällt, wogegen man durch Uebergreifen der oberen Plattenlage eine sehr einfache und wirkungsvolle Einspannung des Hartgusspanzers erhält, die mit den, am Ringträgerblech unten angebrachten spitzen Winkeln zusammen, den hinteren, schwalbenschwanzartig verbreiterten Theil des Frontpanzers gegen Lostrennen einzelner Stücke sichert.

Diese Anordnung gestattet, verhältnissmässig kleine Stücke (hier acht) zu giessen und zu transportiren. — Das Gewicht eines einzelnen Gussstückes sowie der Deckplatten entspricht dann etwa dem des Rohres, wodurch die Montage auch im Gebirge möglich gemacht wird.

Es ist nicht zu befürchten, dass die Masse der Gussstücke zu gering wäre, denn bei dem stark gekrümmten Ring und den grossen Anlageflächen, sowie in Anbetracht der festen Einspannung, wird sich der Stoss über die ganze Construction verbreiten. Ganz besonders aber muss hervorgehoben werden, dass die so geformten Gussstücke fast ohne Spannung hergestellt werden können.

Hier kommt noch eine weitere Constructions-Veränderung gegen das Cummersdorfer Versuchs-Object in Betracht. — Dort war, in Anbetracht, dass die, mit verwechselten Fugen übereinander genieteten Bleche ein festes Ganzes bildeten, der Construction die Möglichkeit gelassen, sich mehr oder minder auf je zwei der angebrachten vier Puffer zu lagern, damit die Last möglichst leicht auf dem Zapfen gedreht werden konnte.

Diese Anordnung hat sich nun allerdings beim Versuch bewährt; immerhin wurde es indessen als vortheilhaft erachtet, wenn möglich, der Construction während des Feuers eine feste Stellung zu geben, und nur beim Drehen für kurze Momente die Last auf dem Schraubenzapfen pivotiren zu lassen. — Es ist dieser Wunsch für das combinirte System aus Hartguss und Walzeisen umsomehr berechtigt, als einmal die Kuppel nicht das einheitliche System darstellt, wie die übereinander genieteten Buckelplatten, dann aber, weil das Aufliegen des Frontpanzers auf dem Vorpanzer beiden entschieden zu Statten kommt.

Wenn nämlich feste Einspannung eine unerlässliche Bedingung für Hartgusspanzer ist, so kann derselben beim Vorpanzer niemals ganz entsprochen werden, und der schwache Punkt ist stets da, wo die Fuge zum Drehen des Thurmes offen bleiben muss.

Beim vorliegenden Project findet der Vorpanzer eine feste Einspannung auch an dieser Stelle, und nur für die kurzen Momente, in denen die horizontale Richtung genommen wird, findet eine Trennung statt.

Die vermittelnden Constructionstheile zwischen dem Panzer und dem Pivot bestehen aus einem ringförmigen Blechträger mit Winkelarmirungen, von denen die unteren, nach aussen sitzenden, wie bereits erwähnt, den Frontpanzer einspannen, während der obere innere Winkel zur Verbindung mit der unteren Deckenplatte dient.

Vier Consolbleche, mit Winkeln versteift, verbinden den Ringträger mit den Laffetenwänden.

Diese bestehen aus zwei Panzerplatten von 100 mm Stärke und sind oben mit einem Querstück gegen einander versteift, das in eine Aussparung der unteren Deckenplattenlage eingreift und so eine einfache unwandelbare Verbindung mit dem Panzer herstellt. — Die unteren Enden der Laffetenwände sind mit dem Pfannenstück verbolzt.

Gegen die Cummersdorfer Construction sind diese Laffetenwände, welche hier gleichzeitig als Widerlager für den Rückstoss functioniren, wesentlich stärker. — Um als Widerlager zu dienen, sind darin zwei kreisbogenförmige Vertiefungen für das Führungsstück **a** ausgehobelt, welches aus zwei, in der Schildzapfenebene getheilten Hälften besteht, die dem Rohrkörper, und nach vorn der Schildzapfenwarze genau angepasst sind.

Vier starke Schrauben (mit Spielraum eingesetzt) ziehen die beiden Hälften fest zusammen. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, gleiten nun zwei bogenförmige Ansätze dieses Führungsstückes in den entsprechenden Aushobelungen der Laffetenwände und hemmen so den Rückstoss, welcher durch die Reibung des Führungsstückes am Rohrkörper, sowie durch die Schildzapfenwarze auf das Widerlager übertragen wird. Eine Drehung des Rohres wird dadurch verhindert, dass die Schildzapfenwarze etwas in das Führungsstück eingelassen ist. — Sämmtliche Anlageflächen haben genügende Dimensionen, um dem Rückstoss dauernd zu widerstehen.

Durch die vorher beschriebene Anordnung der Rücklaufshemmung werden, besonders für das Laden, weit günstigere Raumverhältnisse geschaffen, als beim Versuchs-Object vorhanden waren, und ist überhaupt diesem gegenüber eine wesentliche Vereinfachung erzielt.

Die Höhenrichtung geschieht, ganz wie beim Cummersdorfer Versuchs-Object, um einen vorderen Drehzapfen.

Das Rohr wird contrebalancirt und mit einer Schneckenwinde **b** die Verticalrichtung dadurch genommen, dass der Gewichtsüberschuss der Contrebalance zurückgewunden wird.

Die Höhenrichtung wird an einer Scala abgelesen, die am Führungswinkel für die Contregewichte angebracht ist. — Der Zeiger befindet sich am Contregewicht.

Für die horizontale Richtung muss der Thurm von seinem Auflager auf dem Vorpanzer abgehoben werden, wo dann das Gewicht auf

der Pivotschraube **c** ruht. Diese ist ganz wie beim Versuchs-Object construirt, nur dass das Muttergewinde nicht im Fundamentblock eingeschnitten ist, sondern die Mutter **d**, in diesem eingelagert, sich drehen kann. — Die Schraubenspindel ruht mit einer Schneide, welche das Drehen verhindert, auf dem kurzen Arm eines Hebels **e**, der mit 20facher Uebersetzung die ganze zu drehende Last **nahezu** im Gleichgewicht hält. Wird dann mit einem Hebebaume **f** die Mutter niedergeschraubt, so wird nur die **Differenz** des Gewichtes zwischen der Totallast und der Contrebalance und somit die gesammte Laffete incl. Rohr gehoben.

Die Manipulation des Anhebens geht in einigen Secunden und mit nur geringem Kraftaufwand vor sich. — Bei allen vorkommenden Stosswirkungen liegen dieselben Verhältnisse vor, die sich beim Cummersdorfer Versuch bewährt haben, d. h. die Laffete ruht stets auf der Schraube und durch Vermittelung der Mutter auf dem Fundamentblock.

Um die Laffete auf dem Pivotzapfen zu centriren, sind an Stelle der schweren Puffer des Versuchs-Objects 3 Balancirrollen **g** angeordnet. Dieselben befinden sich je an einem Stahlblecharm, dessen nach oben gerichtetes Ende nicht an dem Ringträger anliegt, sondern von demselben etwas absteht. — Unten ist der Arm durch den um ihn herumgekröpften Armirungswinkel des Ringträgers gehalten. Das senkrechte Armstück kann dadurch mehr oder minder angezogen werden, dass man die Spannung der Schrauben **h** oben entsprechend vermehrt oder vermindert, in Folge dessen der federnde Druck der Rollen auf dem Laufkranze regulirt wird. Die Laufrollen können nun entweder mit einem Excenter gestellt werden, oder man regulirt mit den elastischen Armen derartig, dass dieselben, von der Differenzlast niedergedrückt, beim Aufschrauben der Laffete sich wieder aufrichten, so weit, dass die Laffete centrirt, d. h. von der Auflagerfläche des Vorpanzers auf ihrem ganzen Umfang abgehoben wird.

Die Drehung kann nun, wie in Cummersdorf mit einem Klinkenhebel mit Zahnkranz, oder einfacher wie hier, mittelst Rollhebeln erfolgen, die so eingerichtet werden, dass man sowohl im schnellen Tempo die Laffete drehen, als auch fein einstellen kann.

Gegen das Versuchs-Object ist die hier skizzirte Rollenordnung eine entschiedene Vereinfachung und Verbesserung. — Statt der schweren Gewichte des Puffers, die an einem Hebelarm wirkten, wenn die Laffete einen Stoss bekam, und in Folge dessen die angespannten Schrauben, mit denen die Puffer am Ringe befestigt waren, absprangen, sind hier die elastischen Arme mit leichten Rollen versehen, die stets auf die Bahn niedergedrückt werden.

Neben grösserer Garantie gegen Verletzungen des Balance-mechanismus wird sich die Laffete nach dem vorliegenden Entwurf auch noch leichter drehen, als die Versuchslaffete, ganz besonders aber ist ein etwa nothwendig werdendes Heben der ganzen Construction viel rascher zu bewerkstelligen.

Die Visirung anlangend, so sind die bewährten Einrichtungen der Versuchslaffete beibehalten worden. Es ist zur Orientirung und zum Feuer auf grosse Distancen ein Topvisir angebracht, während für die nahen Distancen mit abgewandter Rohrmündung durch das Visir unterhalb des Mannloches gerichtet wird. — Es sind hierfür Zeigerspitzen an der Mündung und ihr gegenüber, genau in der Ebene durch die Seelenachse und den Mittelpunkt der Construction angebracht. Ein drittes Visir ist unmittelbar am langen Felde des Rohres befestigt.

Um ausser durch das Mannloch noch mehr Licht einzulassen, liegt der Frontpanzer nur immer auf breiten Vorständen des Vorpanzers von etwa 3 cm Höhe auf, was sich auch zur Abführung des Pulverdampfes als nöthig erweisen dürfte. *)

Zu gleichem Zwecke sind in den Stossfugen des Vorpanzers elliptische Oeffnungen belassen und durch die Granitquader hindurch geführt.

Endlich kann man die Schrauben, mit denen die obere Deckenplatte gegen die untere verschraubt wird, als hohle Spindeln, mit etwa 4 cm Durchmesser, bei 1 cm Wandstärke construiren, wodurch mehr vertheiltes Licht gewonnen und der Dampfabzug befördert wird.

Was die Abführung des eindringenden Regenwassers anbelangt, so ist am einfachsten im Fussboden ein mit Gitterplatten überdeckter Kanal zu führen, in welchen dann das Wasser vom Vorpanzer direct hinuntertropft.

Sehr günstig gestalten sich die Verhältnisse für das Auswechseln des Geschützes.

In der Situation Fig. 4 ist das Rohr in der Stellung gezeichnet, wie es, auf dem kleinen Transportwagen ruhend, die Gleitbahn hinab- resp. hinaufgewunden wird.

Soll ausgewechselt werden, so wird die Kette über die Rolle i und von da zu den Schildzapfen geführt.

Dann werden die Schrauben des Führungsstückes gelöst und der obere und untere Theil soweit getrennt, dass das Rohr frei wird;

*) Es würde sich empfehlen, an Stelle dieser Vorstände Holzkeile, die schwalbenschwanzförmig im Vorpanzer eingetrieben werden, anzuwenden, wie dies bei Construction der gepanzerten Laffete der 21 cm Haubitze auf Blatt XIII dargestellt ist.

es kann nun auf den Transportwagen, für den die Gleitbahn gleichzeitig mit den beschriebenen Vorrichtungen gebaut worden ist, niedergelassen werden, wobei der Wagen natürlich abzufangen ist.

Wird nun die Kette der im unteren Raum stehenden Winde *k*, durch die Rolle *l* geführt, so kann das Rohr in die Poterne gesenkt werden, wo es dann von der Situation abhängt, wie weiter verfahren werden muss.

Wir haben die Vorzüge der Construction auf Blatt VIII gegenüber dem Cummersdorfer Versuchs-Objecte hervorgehoben, müssen nun aber noch besonders den Kostenpunkt einer Prüfung unterziehen. Sollen bei der Cummersdorfer Construction die von der Commission festgestellten Mängel beseitigt, soll vor Allem der untere Kuppelrand genügend stark gemacht werden, so muss derselbe eben entsprechend unter den Vorpanzer herabreichen. Wird dann, wie hier bei dem Entwurf auf Blatt VIII angenommen, der Vorpanzer noch in gleicher Stärke ringsum geführt, so entstehen natürlich nicht unbedeutende Mehrkosten, als bei dem combinirten System nach Blatt VIII.

Die gepanzerte Laffete auf Blatt VIII dürfte ganz besonders dann allen Ansprüchen genügen, wenn man dieselbe nach den besprochenen tactischen Grundsätzen verwendet, also etwa wie im Beispiel Blatt V. Dann dürfte, selbst gegenüber den besten Stahlgeschossen, Stärke und Form des Hartgusspanzers genügen.

Soll dagegen die gepanzerte Laffete, wie im Beispiel, Blatt VII, auch frontal den Batteriekampf führen, so wäre dem Frontpanzer leicht noch eine etwas schlankere Curve durch Verstärkung bis 80 cm zu geben, und die übergreifende Walzeisenplatte dementsprechend zu verlängern. Dann bleibt höchstens noch eine Fläche von 15 cm Höhe, die unter einem Winkel von ca. 42° getroffen werden kann, sodass bei 80 cm Stärke an dieser Stelle auch mit den besten Stahlgeschossen unter den Bedingungen des Gefechtes kein Erfolg zu erzielen sein wird. *)

Bei directer Beschiessung würden wir dann noch eine etwas schrägere Stellung des Vorpanzers empfehlen, wodurch auch an innerem Raum noch gewonnen wird.

Trotz der hierdurch verursachten Mehrkosten wird doch der Preis einer derartigen gepanzerten Laffete im Durchschnitt zu 75 000 Mark

*) Das 15 cm Geschütz ist hier noch mit 4° Depression gezeichnet, setzt also den für Festungen in der Ebene ausnahmsweisen Fall eines bedeutenden Terrainwinkels voraus. Construiert man nach dem Gutachten der Special-Commission zur Prüfung der gepanzerten Laffete in Cummersdorf für den Normalfall mit einer Senkung von 1° , so lässt sich die ganze Construction noch um ca. 15 cm erniedrigen und der Frontpanzer bildet dann einen vollkommenen Geschossabweiser aus Hartguss.

anzusetzen sein. Man würde also zwei Geschütze einzeln stellen können und doch noch gegen die bisherigen Panzerthürme, die durchschnittlich für 2 Stück 15 cm Ringrohre incl. Laffeten 180 000 Mark kosten, eine Ersparniss erzielen. *)

Ganz besonders aber muss immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden, dass mit dem hier dargestellten Princip, Minimal-scharten ohne den **complicirten Laffetenapparat** angewendet werden können. Obgleich die hydraulischen Laffeten der Gruson'schen Fabrik auf einen hohen Grad der Vollendung gebracht worden sind, auch bei den schweren Kalibern kaum zu vermeiden sein werden, so mussten wir doch bei dem von uns angestrebten Princip, womöglich **alle schweren Geschütze** der Defension unter Panzerschutz zu verwenden, Bedenken tragen, dem Festungs-Artilleristen eine so grosse Zahl hydraulischer Apparate zu überweisen.

Einige Rollen und Ketten, Contregewicht und Hebel, lauter dem Artilleristen bekannte, einfache mechanische Hilfsmittel, genügen bei unserem Princip, um mit geringerem Kraftaufwand das Feuer aus Minimalscharten unterhalten zu können.

*) Dabei ist zu bemerken, dass die Verstärkungen, welche durch Vervollkommnung der Stahlgeschosse nunmehr nöthig werden, diesen Preis noch ganz erheblich erhöhen.

Gepanzerte Laffete für zwei Stück 15 cm Ringrohre.

(Blatt IX.)

Der Entwurf auf Blatt IX für zwei 15 cm Ringrohre ist Seitens der Gruson'schen Fabrik in Folge speciellen Auftrages bearbeitet, wobei zwei Geschütze mit paralleler Achse und eine Depression von 9° verlangt wurden.

Wir haben uns im Voraufgehenden bereits mehrfach gegen eine derartige Anordnung ausgesprochen und glauben, dass man in den allermeisten Fällen dieselbe vermeiden kann.

Die Construction schliesst sich im Uebrigen ganz an die auf Blatt VIII an, mit den nothwendigen Detailabweichungen, welche durch die zwei Geschütze veranlasst werden. So ist unter Anderen eine andere Kettenführung nothwendig geworden, da man die Gegengewichte nur einseitig anbringen kann. Will man die Geschütze nicht wie in den Schiffsthürmen mit Verschlussbedienung nach verschiedenen Seiten einrichten, so wird man die einzelnen Momente beim Laden derartig anordnen müssen, dass man Raum für die linksseitige Bedienung beider Geschütze erhält.

Die verlangte grosse Depression lässt darauf schliessen, dass man die Geschütze glaubt auf die nächsten Distanzen noch gefechtsfähig erhalten zu können.

Die Panzer werden daher auch in der Front mit Geschossen von grosser Geschwindigkeit bekämpft werden, und da würden wir doch die, durch die grosse Depression hervorgerufene ungünstige Curve lieber flacher gehalten sehen und überhaupt den Panzer noch verstärkt wünschen. Das wäre natürlich nur möglich, wenn der Durchmesser vergrössert würde, wodurch indessen erhebliche Mehrkosten, da besonders die Gewichte der Vorpanzer wachsen, entstehen. Es wird sich dann aber der öconomische Vorthail einer derartigen Construction gegenüber der Anordnung auf Blatt VIII nicht erheblich stellen, da wir unter den soeben angedeuteten Verstärkungen den Preis einer gepanzerten Laffete für zwei 15 cm Ringrohre und 9° Depression nicht wohl unter 150 000 Mark annehmen dürfen.

Der Einwand, dass zwei einzelne gepanzerte Laffeten auch die doppelten Kosten für **Unterbauten** und auch eine Verlängerung der Feuerlinie des Werkes zur Folge haben, ist nicht stichhaltig. Denn wenn man die Anlage der Munitions-Magazine und sonstigen artilleristischen Hohlräume nach dem auf Blatt VIII Fig. 4 dargestellten Principe anordnet, so erhält man bei **einem Geschütz** genügend Raum für alle artilleristischen Bedürfnisse durch den Unterbau.

Für **zwei Geschütze** würde der durch die Substruction bestimmte Raum zu gering sein, und da zwischen dem Unterbau für ein und für zwei Geschütze nur ein geringer Unterschied in der Grösse besteht, so müsste man für den Entwurf auf Blatt IX noch für weitere Munitionsräume etc. sorgen.

Auch eine Verlängerung der Feuerlinie wird nicht nöthig, wenn man, wie auf Blatt V, sich damit begnügt, mit der grossen Depression nur die **vordere** gepanzerte Laffete einzurichten und zu gebrauchen, wobei das weiter nach rückwärts stehende Geschütz dann um so gesicherter verbliebe.

Wenngleich die gepanzerte Laffete für zwei Geschütze nicht unerheblich schwerer ausfällt, als die für ein Geschütz, so entstehen doch dadurch keinerlei constructive Bedenken, und wir müssen nach dieser Richtung den Entwurf auf Blatt IX für vollkommen zuverlässig anerkennen.

Gepanzerter 21 cm Mörserstand.

(Blatt X.)

In dem vorausgehenden Aufsatze haben wir zur Genüge die hohe Bedeutung des Wurffeuers hervorgehoben und auch nachgewiesen, warum gerade hier Panzer der Defension einen durchschlagenden Erfolg versprechen.

Bei der auf Blatt X dargestellten Construction eines gepanzerten 21 cm Mörsers ist die Aufgabe, Geschütze und Bedienungsmannschaften durch Panzerung zu decken, und dabei doch an Wirkung zu gewinnen, in denkbar vollständigster Weise erreicht.

Die Panzerung zeigt nur eine Oeffnung, diejenige der Geschütz-mündung, die Bestreichung beträgt 360° und die Bedienung ist wesentlich erleichtert.

Das Mörserrohr ist zu diesem Zwecke in einer aus Hartgusseisen hergestellten Kugel eingebettet, nach hinten mit den Verschluss-theilen hervorragend und hier für die Bedienung zugänglich.

Die Kugel trägt an ihrem unteren Theile zwei kreisförmige Führungen **C**, welche derselben feste Lagerung geben und auf zwei entsprechenden Bahnen **E** derartig gleiten können, dass die Kugel und mit ihr das Mörserrohr um den Mittelpunkt der ersteren in verschiedenen Elevationsstellungen zwischen 25° und 60° gebracht werden können.

Die Bahnen **E** bilden einen Theil des sogenannten Kugellagers, welches den Kopf der hölzernen Säule bildet, durch deren Drehung auf einer Pivotplatte **K** dem Mörser die Seitenrichtung mittelst der Handspaken **G** ertheilt wird.

Die Kugelform des Geschützpanzers sichert unter allen Umständen einen gleich bleibenden vollständigen Schluss desselben gegen den ringförmigen Kasemattpanzer. — Letzterer ist — ausgenommen die Poternen-Panzerung — kreisförmig um die verticale Mittelachse des Mörsers, bis auf wenige Centimeter an die Kugel anschliessend, herumgeführt. Der kreisförmige Spielraum zwischen beiden Panzertheilen dient dazu, Licht und Luft in die Kasematte einzulassen. Der Ringpanzer ist mit Holzeinlagen versehen, um beim Rückstoss des Geschützes die Kugel nicht hart gegen den Ringpanzer anschlagen zu lassen.

Zu gleichem Zwecke findet sich die Mittelsäule aus Holz ausgeführt, damit, den bisherigen Mörserlaffeten analog, die Stosswirkungen der Schüsse unter hohen Winkeln auf eine hölzerne Unterlage übergehen.

Für das Nehmen der Seiten- und Höhenrichtung sind Gradscalen, und zwar am Kugellager und an der Innenwand des Kasemattpanzers angebracht. Letztere lässt sich, wo ein Schussfeld von 360° verlangt wird, rings um die Panzerung führen. Der im Kugellager befestigte Zeiger markirt die Seitenrichtung des Mörsers.

Als Detail der Construction ist noch die Vorrichtung zum Nehmen der Höhenrichtung anzuführen. Die Kugel liegt mit den Bahnen **c** auf einer aus kleinen Stahlrollen gebildeten Kette, um den Reibungswiderstand zu vermindern.

Bei einer in der Ausführung begriffenen Construction der Gruson'schen Fabrik hat man indessen diese Anordnung wieder aufgegeben und durch folgenden Apparat ersetzt.

Damit nämlich die Kugel eine möglichst grosse Stabilität erhält, ruht dieselbe mit den Bahnen **c** unmittelbar auf den Kreisflächen **E**. Sie leistet in dieser Verbindung gegen Drehung grossen Reibungswiderstand. Um nun dieses Vorthelles bei einem Treffer gegen die Kugel nicht verlustig zu gehen, doch aber leicht richten zu können, ist eine horizontale Achse durch die Wände des Kugellagers geschoben, welche auf zwei excentrisch gedrehten Stellen Rollen trägt, deren Umfangsflächen gegen die Kreisbahnen an der Kugel mit geringem Spielraum anstehen. Hebt man dann einen Gewichtshebel an, so werden die Rollen durch die Excentricität der Welle gegen die Kreisbahnen gedrückt, und hierdurch erfolgt ein geringes Anheben um etwa 0,3 mm des Kugelpanzers mit dem darin befindlichen Mörserrohr. Letztere stehen nunmehr auf den Rollen, und lässt sich das Nehmen der Höhenrichtung durch ein Handrad mittelst Schnecke und Schneckenrad leicht bewirken. Der Gewichtshebel ist so angeordnet, dass er, abwärts hängend, die Rollen ausser Function bringt, und somit den Kugelpanzer, so lange nicht gerichtet wird, auf seine breiten Bahnen stellt.

Das Mörserrohr ist vorliegendem speciellem Zwecke entsprechend construirt, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, dass auch jeder andere Mörser von geeigneter Kürze mit Schildzapfen in einem dazu passend hergestellten Kugelpanzer Verwendung finden kann. Das Geschützrohr besteht aus Hartbronze und ist mit Schraubenverschluss hergestellt, der neuerdings für diese Geschütze vielfach Verwendung gefunden hat.

An Stelle der Schildzapfen trägt der Mörser zwei einander gegenüberstehende Ringstücke, welche eine Bajonettverschluss ähnliche Befestigung in dem Kugelpanzer ermöglichen.

Bei einem Kaliber von 209,3, einer Länge von 1432 mm = 7,12 Kaliber, einem Gewicht des Rohres von ca. 1200 kg, Gewicht der Granate von ca. 90 kg, ist der Mörser, unter Annahme von 4 kg Pulverladung auf eine Maximal-Schussweite von ca. 3500 m construiert.

Die Geschosse werden auf einer schrägen Schienengleitbahn mittelst des Geschosswagens bis an das Bodenstück geschoben. Der Geschosswagen, welcher zugleich als Ladekorb construiert ist, wird dann an einen, am Geschütz befindlichen Haken aufgehängt. Wo, wie in der Situationsskizze, die Geschosse aus den unteren Magazinen direct aufgeschisst werden, fällt diese Einrichtung fort, und bedarf es nur einer Rolle oder eines Hakens, um den Flaschenzug zum Heben des Geschosses anzubringen. Bei der in Ausführung begriffenen Construction ist ein beweglicher Krahn an Stelle des Flaschenzuges angeordnet.

Das Ansetzen geschieht direct mittelst eines Holzansetzers durch 4 Mann der Bedienung, welche rechts und links der Gleitbahn postirt werden.

Man wird bei den voraussichtlich grossen Anstrengungen, welche der Angreifer machen muss, um die gepanzerten Mörser zu bekämpfen, die zu treffende Fläche gern so klein als möglich halten, was ja auch wesentlich günstig auf die Kosten influirt. Da der Mörser ausserordentlich leicht um seine Achse gedreht werden kann, so wird man eine bestimmte Ladeposition anordnen können, für die eine geräumige und ebenfalls mit Hartguss gedeckte Nische construiert wird. Die Geschosse kommen in diesem Falle aus den unteren Magazinen unmittelbar bis unter das Bodenstück. Die Raumverhältnisse für eine derartige Ladenische sind durch Versuche in der Gruson'schen Fabrik ermittelt, wobei auch festgestellt worden ist, dass das Laden des Mörsers bei einer Elevation von 25^0 genügend bequem möglich ist. Die Geschosse kommen, gehörig angesetzt, nicht zurück.

Sowohl die Richtung als die Beobachtung erfolgt aus dazu vorbereiteten Centralbeobachtungsständen, wie dies im voraufgehenden Aufsatz genügend besprochen worden ist. cfr. Blatt VII und IX.

Während Geschützrohr und Mannschaften in der denkbar besten Weise gegen jedes Feuer gedeckt sind, erleichtern die, unter dem Schutz von Panzern zulässigen maschinellen Einrichtungen, die Bedienung eines so schweren Geschützes in der Weise, dass man nur 4 Mann Bedienung nöthig hat, also ein häufiges Ablösen der Mannschaften ermöglicht wird.

Der Gefechtswinkel ist wegen der Drehbarkeit der Laffete unbegrenzt und gestattet die Concentration beliebig vieler Mörser.

Die feste Aufstellung des Rohres und somit die Aufhebung des Rücklaufs werden ein sehr sicheres Schiessen ermöglichen. Die Auflagerung auf elastische Holzunterlagen bietet jede Garantie der Dauer.

Durch die ebenso einfache als dauerhafte Construction, die kleinen Zielflächen, deren Deckung verhältnissmässig wenig Material erheischt, kann man diesen Mörsern einen ganz ausserordentlichen Grad von Widerstand verleihen und dabei, rücksichtlich des Kostenpunktes, doch auch eine genügende Zahl placiren, um dem Angriff die grössten Schwierigkeiten zu bereiten.

Die Kosten für einen Mörserstand incl. Rohr betragen etwa 45 000, ohne Rohr ca. 36 000 Mark.

Gepanzerte Laffeten für leichte Geschütze.

(Blatt XI und XII.)

In der vorausgehenden allgemeinen Besprechung über die Bedeutung der Panzerungen im Festungskriege ist über Zweck und Verwendung leichter Kaliber hinter Panzerschutz, zur Abwehr des gewaltsamen Angriffs, bereits das Nöthige gesagt, und erwähnt worden, dass zu diesem Zweck sich, ausser einem schweren Feldkaliber, ganz besonders Revolvergeschütze empfehlen dürften.

Dem Entwurf auf Blatt XI ist ein Hotchkiss-Revolver von 53 mm zu Grunde gelegt. Die Leistung desselben ist etwa 30 Schuss per Minute, sowohl für Kartätschen als Granaten von 1,7 kg Gewicht bei ca. 300 g Pulverladung.

Die wirksame Schussweite der Kartätschen ist etwa zu 400 m, die der Granaten bis zu 4000 m anzunehmen.

Jede Kartätschbüchse enthält 80 Kugeln, sodass per Minute 2400 Geschosse geschleudert werden können. Ein Shrapnel ist nicht construirt, und auch wohl, bei der Menge der Granaten, die in einer Minute verfeuert werden, zu entbehren.

Soll ein Geschütz mit so enormer Feuerleistung zur Abweisung des gewaltsamen Angriffs gegen befestigte Stellungen Verwendung finden, so sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Das Geschütz muss vollkommen gegen das, den Sturm einleitende Geschützfeuer gesichert sein, sowie es selbstverständlich auch während des Batteriekampfes, an dem es nur unter besonderen Bedingungen Theil nimmt, Deckung haben muss. Ja, bei dem immerhin etwas subtilen Mechanismus des Geschützes ist selbst ein Schutz gegen Witterungseinflüsse, gegen Staub und herumgeschleuderten Boden durchaus erwünscht.
2. Das Geschütz muss aus seiner Ruhestellung in äusserst kurzer Frist in die Feuerposition gebracht werden können.
3. Es muss ein grosses Gesichtsfeld beherrschen.
4. Die Uebersicht über das Gefecht muss genügend sein.
5. Der Panzerschutz muss sich auf Geschütz und Bedienung erstrecken. In den meisten Fällen ist derselbe nur gegen

Gewehr- und Wallbüchsenfeuer zu construiren. Ueber den Schutz gegen Feldgranaten wird man nicht hinauszugehen brauchen.

6. Die Wirkung des Geschützes darf durch die Deckung in keiner Weise beeinträchtigt werden.

Um diesen Bedingungen zu genügen, wird das Geschütz so aufgestellt, dass es in seiner Deckung der Sicht während des Geschützkampfes ganz entzogen ist. Diese Stellung ist auf Blatt XI in Fig. 2 gezeichnet, die punktirte Ansicht zeigt die Feuerstellung, ebenso der Schnitt Fig. 1.

In der Ruhestellung liegt die, gegen Bombenfeuer genügend stark zu construierende Decke auf dem Vorpanzer auf, und kann nur durch Streifschüsse aus Geschützen mit rasanter Flugbahn getroffen werden. Gegen Unterschiessen ist eine genügende Erdvorlage anzuordnen, die mit Beton und event. Granit noch verstärkt wird.

Die bombensichere Decke wird von einem ringförmigen Blechcylinder getragen, dessen Stärke nach dem zu erwartenden Feuer zwischen 10 und 80 mm Stahlblech schwankt. Für die Bombendecke würden 14 mm Walzeisen oder 10 mm Stahl genügen.

Bei der Verwendung von 30 mm Blechen (wie in der Zeichnung Blatt XI) ist die Scharte in einem Gussstahlstück, welches mit der Cylinderwand fest verbunden ist, angebracht. Die Schartenöffnung ist mit einem beweglichen Stück **S** geschlossen, das sich als Theil einer Kugel in einer entsprechenden Ausdrehung des Gussstahlstückes bewegt, und dadurch mit diesem verbunden wird, dass die Bolzenschrauben **b** durch die angegossenen Oesen an beiden Stücken hindurch gesteckt werden. cfr. Fig. 2 und 3.

In die Verlängerungen des beweglichen Schartenverschlussstückes **S**, cfr. Fig. 3, wird der bröncene Rahmen, welcher das Rohrbündel umfasst, eingeschoben und mit Keilen gehalten, sodass durch Drehung um die Bolzen **b** die Vertikalrichtung gegeben werden kann.

Die allgemeine Anordnung des Geschützes ist aus der Zeichnung ersichtlich. Der hintere, fest mit dem Bröncerahmen verbundene Theil enthält den Mechanismus zum Laden und Abfeuern. Die Geschosse mit Metallpatronen werden durch eine etwas seitlich und oben befindliche Oeffnung eingelegt, die in der oberen Ansicht der Fig. 3 durch eine bröncene Verschlussklappe kenntlich ist.

Die Kurbel zum Drehen des Lademechanismus sitzt, um Platz zu gewinnen, auf einer weiter zurückgelegten Achse und ist daher, wie in der Zeichnung punktiert angedeutet, eine Zahnradübertragung angeordnet. Das aus 5 Läufen bestehende Rohrbündel dreht sich um eine Achse, die im hinteren, festliegenden Theile des Rohres und vorn in einer Traverse des Bröncerahmens ihr Lager findet. Das untere

Rohr, für welches im Schartenverschlussstück **S** eine kleine Scharte ausgebohrt ist, feuert allein. Der Zielende, welcher, um das Gefecht gut übersehen zu können, mit dem Auge möglichst nahe der kleinen Visirscharte gebracht werden muss, cfr. Fig. 2 und 3, würde durch den Schall zu sehr belästigt werden, wenn das Schartenverschlussstück fehlte; es dient lediglich als Schutz gegen den intensiven Knall.

Aus den bisher beschriebenen Anordnungen und der Zeichnung geht hervor, dass der Rücklauf des Geschützes, das mit dem Schartenverschluss fest verbunden ist, durch die Drehbolzen **b** aufgehoben wird.

Soll das Geschütz aus der Ruheposition in die Feuerposition gehoben werden, so wird die Bremse der in einer Nische der Zugangspoterne befindlichen Winde **w** ausgelöst. Das Contregewicht **g** sinkt dann nieder und hebt die ganze Laffete auf die Pivotsäule **m**, die unten in einer Traverse beweglich lagert und welche sich wiederum in der Guss säule **f** führt, an deren vorstehenden Oesen die Kettenrollen angreifen. Auf dem abgerundeten oberen Ende des Schaftes **m** sitzt das entsprechend ausgedrehte Gussstück **p** auf. Dieses wird von den Blechträgern **t** umfasst, welche wieder durch, mit Winkeln versteifte Blechstützen mit dem Panzercylinder verbunden sind. Es kann sich demnach die obere Cylinderconstruction etwas auf dem Pivotschaft **m** bewegen, sodass während des Aufsteigens am Vorpanzer wohl eine Führung, aber kein Klemmen stattfindet. Um indessen die seitliche Drehung der gepanzerten Laffete so leicht als möglich zu machen, sind drei Laufrollen **n** angeordnet, welche mit ihren conischen Spurkränzen die Laffete centriren, sodass keine Reibung zwischen Panzercylinder **l** und Vorpanzer stattfindet. Sowohl diese Laufrollen, als der Zahntrieb **z**, müssen zurückgezogen werden können, um beim Auf- und Niedersteigen nicht vom Lauf- resp. Zahnkranz gehindert zu werden.

Zur Bedienung des Geschützes sind drei Mann erforderlich, und ist der durch das Contregewicht **g** gegebene Auftrieb genügend, diese drei Mann, welche mittelst der aus der Zeichnung ersichtlichen Steigleiter ihre Plätze während der tiefen Stellung eingenommen haben, mit aufsteigen zu lassen.

Ein Mann richtet das Geschütz. Er steht auf der linken Seite und hat das Auge an dem Visir **v**, welches mit dem Broncerahmen genau parallel der Seelenachse verbunden ist. (cfr. Fig. 3.) Er kann dann mit beiden Händen das Kurbelrad des Zahntriebes fassen und den ganzen Apparat mit Leichtigkeit drehen und genau einstellen. Um ebenso leicht mit der rechten Hand die Elevation corrigiren zu können, ist das Rohr am Schildzapfen des Broncerahmens über Rollen aufgehängt und mit einem am Schaft **m** geführten Contregewicht balancirt.

Hierdurch bedarf es nur einer geringen Kraft zum Auf- und Niederziehen der Richtschraube r, was, wie die Zeichnung ersichtlich macht, mittelst festgelagerter Muttern und konischer Zahnradübertragung bewerkstelligt wird.

Um einen Angriffspunkt für die Richtspindel zu gewinnen, ist der linke Arm des Schartenverschlusstückes, welcher zum Einschieben des Bronzerahmens dient, etwas verlängert worden. (cfr. Fig. 3.)

Der zweite Mann, auf derselben Seite stehend, legt die Geschosse in die bereits erwähnte Oeffnung. Er entnimmt sie einem Paternosterwerk q, welches in der Zeichnung Fig. 1 punktirt angedeutet ist und im unteren Raum von dazu abgetheilten Nummern beladen und bewegt wird. Hierdurch wird selbst beim schnellsten Feuer eine continuirliche Munitionsversorgung ermöglicht.

Die dritte Nummer, auf der anderen Seite stehend, dreht den Mechanismus und feuert dabei ab, was ununterbrochen oder auf Commando der richtenden Nummer geschehen kann.

Bei einiger Uebung kann es nicht schwer fallen, dass diese drei Nummern beim Aufsteigen, was 2—3 Sekunden beanspruchen dürfte, in gleich kurzer Zeit, jede ihre Führungsrolle und dann noch den Zahntrieb einschieben, worauf dann sofort das Feuer beginnen kann. Ist das Gefecht beendet, so hat man genügend Zeit, um die Rollen wieder zurück zu ziehen und die Laffete nieder zu winden, da ja nur der Ueberschuss der Last zum Auftrieb überwunden werden muss.

Um Licht und Luft einzulassen, ist rückwärts die schussfeste Blechwand durch einen verschiebbaren Schartenladen zu öffnen, wodurch man auch im Stande ist, die Verschlussklappe des Gehäuses für den Mechanismus zu öffnen, um geeigneten Falls eine Klemmung durch rasches Herausnehmen des Nadelbolzens und Drehung nach entgegengesetzter Seite, wodurch die hindernde Patrone herausfällt, zu beseitigen.

Die Construction des Unterbaues aus gebogenen T-Eisen mit Ziegelauswölbung dazwischen ist aus der Zeichnung ersichtlich. Für das Contregewicht muss ein entsprechend tiefer Schacht mit Einsteigeöffnung hergestellt werden.

Eine derartige gepanzerte Laffete für eine 53 mm Hotchkiss-Revolverkanone wird von der Gruson'schen Fabrik zum Preise von 28000 Mark geliefert. Die Montage und Transportkosten können nur gering sein, dagegen kostet das Rohr ca. 14000 Mark.

Hebbare gepanzerte Laffete für einen 37 mm Hotchkiss-Revolver.

(Blatt XII.)

Beim Entwurf für die auf Blatt XII dargestellte hebbare gepanzerte Laffete zu einem 37 mm Hotchkiss-Revolver sind dieselben tactischen Erwägungen maassgebend gewesen, wie für das 53 mm Kaliber.

Letzteres Geschütz hat ein Rohrgewicht von ca. 1000 kg, während das 37 mm Kaliber nur 240 kg wiegt. Dementsprechend ist aber auch die Wirkung verschieden, und wenn für das grosse Kaliber auch bis jetzt nur unzulängliche Schiessresultate vorliegen, so ist dasselbe doch eher in Vergleich mit einer leichten Feldbatterie als mit einer Infanterie-Feuerlinie zu stellen. Seine Leistung ist eine ganz enorme und die Granatwirkung selbst gegen leichte Erddeckungen bemerkenswerth. Wir haben im vorausgehenden Aufsatz dementsprechend das grosse Kaliber gewählt, wo ausser der Vertheidigung des eigenen Werkes besonders die Beziehungen zu den Nebenwerken und zum Vorterrain im Auge behalten werden mussten. Die gepanzerte Laffete für das 53 mm Kaliber musste nach alledem schwerer und complizirter werden, als dies für das nun zu besprechende 37 mm Kaliber nothwendig ist.

Der Schutz gegen das Feuer schwerer Kanonen wird auch hier durch Versenkung in die Brustwehr erreicht, und für die Wurfgeschosse eine genügend starke Bombendecke geschaffen.

Die Anordnung des Vorpanzers auf Blatt XII gegen den auf Blatt XI ist, wenn auch theurer, doch entschieden vorzuziehen.

Das Geschütz ist, so lange es in Ruhe steht, in den kleinen Thurm zurückgezogen, was die Zeichnung in punktirten Linien, Fig. 1, verdeutlicht. Auf dem Podium desselben ist der Revolver mittelst zweier Hebel in Parallelogramm-Verbindung montirt. Die Schildzapfen liegen in einer Gabel, deren Zapfen in der Feuerstellung vertical steht und der durch Sperrvorrichtung an der Wand der Laffete festgehalten wird. Das Geschütz hat eine Richtschraube zum Nehmen der Höhenrichtung und zwar hier für $+ 15^{\circ}$ und $- 5^{\circ}$, welche Richtungsveränderung indessen erheblich vergrössert werden kann.

Die grobe Seitenrichtung wird mit der Laffete genommen. Es kann aber der Geschützrahmen, in dem das Geschützbündel sich dreht, um seinen verticalen Drehzapfen mittelst Schneckenradtrieb seitlich um je 5° geschwenkt werden. Beim Feuer steht das Rohr fest,

wobei ein Mann zielt und richtet und auch die Kurbel zum Abfeuern drehen kann, während ein zweiter Mann die Patronen einlegt. Besser ist es, wenn man noch für das Abfeuern durch Drehen der Kurbel einen dritten Mann anstellt.

Das Aufsteigen der gepanzerten Laffete aus der Ruhe in die Feuerposition geschieht ganz ähnlich, wie dies bereits für das 53 mm Kaliber an der Zeichnung Blatt XI erläutert worden ist. Auch hier giebt die Zeichnung ein deutliches Bild des Vorganges. Die Kurbel der Winde *h* wird rückwärts gedrückt, hierdurch die Bremse gelöst und das Gegengewicht zwingt die Laffete zum Aufsteigen. Die in derselben bereit stehenden Mannschaften werfen mit einem Stoss das Geschütz in die Feuerstellung durch die Scharte, die Sperrklinken schnappen selbstthätig ein und das Feuer beginnt. Auf das Commando des Zielenden, der mit seinem Stellrade nur die feine Horizontalrichtung besorgt, dreht ein im unteren Raume stehender Mann die Laffete an den seitlichen Handhaben.

Um die Laffete zu centriren, sind hier, etwas abweichend von der Construction auf Blatt XI, in dem ringförmigen Blechmantel zum Tragen der Decke drei vertical stehende conische Rollen *iii* angeordnet und vermitteln so, mit geringer Reibung, die Drehung am inneren Vorpanzerrand. Durch die conische Form wird erreicht, dass beim Aufsteigen, auch wenn dasselbe nicht ganz vertical von statten geht, dennoch die Rollen die innere Bahn berühren und das Ganze centriren.

Wenngleich auch bei diesem kleinen Kaliber, besonders beim Feuern durch Mauerscharten, der Knall als sehr lästig empfunden wird, so ist derselbe doch hier, bei dem weiten Vorgreifen der Mündung über die Panzerwand, wesentlich geringer, sodass von einem dichteren Schartenverschluss Abstand genommen werden konnte, was die Construction sehr vereinfacht. Gegen kleine Geschosse und Bleispritzen ist auf dem Rahmen eine Blende aufgesetzt, durch welche ein Visirschlitz geht. Der Zielende ist mit dem Auge der Schartenöffnung nahe genug, um das Gefechtsfeld gut übersehen zu können.

Die Kosten für eine derartige Construction werden circa 17 000 Mark betragen. Das Geschütz wird mit circa 5000 Mark zu berechnen sein.

Grabencaponièren.

(Blatt XII.)

Wir haben im vorausgehenden Aufsatz bereits die auf Blatt XII, wenn auch nur skizzirten, eisernen Grabencaponièren für das 37 mm Hotchkiss-Kaliber erwähnt und hervorgehoben, weshalb wir mit einer derartigen Construction, die in unseren Typen keine Verwendung gefunden hat, dennoch hervortreten.

Wir bringen hier nur noch einige Details zur Sprache, wobei wir uns um so kürzer fassen können, als die Skizzen schon andeuten, dass derartige Caponièren, ganz analog den bereits besprochenen drehbaren Panzerständen, construiert werden können. Sie bestehen aus einer gewölbten, gegen Bombenwurf genügend starken, schmiedeeisernen Decke und einem Hartguss-Frontpanzer. Demselben kann eine sehr günstige Curve gegeben werden, und ist seine Stärke von dem Einfallwinkel abhängig, mit dem die Caponière von den schwersten Belagerungskalibern noch getroffen werden kann.

Am Vortheilhaftesten werden auch hier drehbare Caponièren sein, wo dann unter Umständen sogar die soeben beschriebenen hebbaren Laffeten Verwendung finden können.

Da die skizzirte drehbare Saillant- und Schulter-Caponière nur etwa ein Gewicht von 18000 kg hat, so ist es nicht nöthig, ein Mittelpivot anzuordnen, was bei dem kleinen Durchmesser von 2,15 cm auch kaum zulässig sein dürfte. Es genügt die Anordnung eines conischen Rollenkranzes nach Art der von Gruson für seine schweren Hartgussthürme construirten, und kann zum Drehen entweder ein Zahnkranz mit Trieb oder ein Hebelmechanismus gewählt werden.

Die Construction kann unter den Verhältnissen, unter denen sie beschossen und beworfen werden kann, mit jedem nur irgend nöthigen Grad von Sicherheit ausgeführt werden.

Als Kostenbetrag wird man 20000 Mark in Ansatz zu bringen haben, sodass, wenn man eine Saillant- und zwei Schulter-Caponièren nach derartiger Construction anordnet, wobei unter Umständen vier Revolver, die sich gegenseitig unterstützen können, den Graben bestreichen, und für die dann eine besondere Flankirung in Fortfall kommt, 60000 Mark zu berechnen sind.

Gepanzerte Laffete für die 21 cm Haubitze.

(Blatt XIII.)

Die Construction auf Blatt XIII ist im Wesentlichen dieselbe, wie die auf Blatt VIII. Die Abweichungen ergeben sich aus der Natur des Geschützes und seiner Verwendungsart.

Man wird, will man das Wesen eines Wurfgeschützes nicht verkennen, im normalen Fall niemals mit Depressionen schiessen und wird mit horizontaler Rohrlage die Schusstafel ganz ausnutzen können. Sind zwingende Umstände vorhanden, um dennoch auch diesem Geschütz Senkung zu geben, so wird man selbstverständlich die Kuppeldecke grösser und höher machen müssen, also mehr Geld anzulegen gezwungen sein. Wir sind der Ueberzeugung, dass man derartige Fälle fast immer vermeiden kann, und principiell anderen Geschützen das Bestreichen von abfallendem Terrain überweisen muss, die Haubitze aber so tief wie möglich stellen soll.

Bei dieser Voraussetzung ist die Construction auf Blatt XIII so compendiös ausgefallen, dass sie kaum noch ein Ziel, sowohl für Wurf- als für directes Feuer darbietet. Letzteres müsste, um genügende Einfallswinkel zu erzielen, aus Entfernungen abgegeben werden, für die ein Ziel von kaum 50 cm Höhe, das denn doch immer von einer grösseren Schusszahl getroffen werden muss, jede Aussicht auf Erfolg illusorisch macht.

Aber auch die schweren Wurfgeschütze müssen sehr grosse Entfernungen wählen, soll ihren Geschossen die nöthige lebendige Kraft innewohnen.

Hierbei kommt noch der Umstand in Betracht, dass man sich kaum entschliessen dürfte, schwere **Panzergranaten** gegen derartige Ziele zu **werfen**. Denn, da die Aussicht, dass man einen Kreis von circa 3 m Durchmesser auf 3000 m trifft, immerhin eine sehr geringe ist, ein einzelner Treffer auch kaum genügen dürfte, so begäbe man sich mit derartigen Granaten eines grossen Theiles der Vortheile, welche Granaten mit grossem Hohlraum und entsprechender Sprengladung auch dann noch haben werden, wenn sie auch nicht den Panzer treffen.

Gerade die gewaltigen Minenwirkungen sind es, die auch unseren Geschützpositionen gefährlich werden können, allerdings in weit geringerem Grade den richtig aufgestellten gepanzerten **Wurfgeschützen**, als den **Kanonenbatterien**.

Denn es kann durch die bereits empfohlene und bei den besprochenen Typen auch angewandte **Tiefstellung** unserer gepanzerten Laffeten für Wurfgeschütze sehr wohl dem Feinde das Beobachten eines Treffers in **unmittelbarer** Nähe der Batterie äusserst erschwert werden. Es bedarf dazu nur einer geschickt angeordneten Anpflanzung.

Andererseits giebt diese tiefe Aufstellung auch fast kostenlos das Mittel, um die umgebenden Erdvorlagen beliebig stark zu machen, so dass immer Boden genug in der Nähe vorhanden sein wird, um einen bedenklich werdenden Bombentrichter in den Feuerpausen auszufüllen.

Wir bemerken indessen hier nochmals, dass wir das beste Mittel gegen ein derartiges **Ausgraben** unserer Batterien darin finden, dass wir mit einer solchen Zahl von Geschützen in den Kampf treten, die ein langes Arbeiten der Angriffsbatterien nicht gestatten werden.

Um die Vortheile, welche aus der horizontalen Rohrlage als höchste Stellung resultiren, zu ziehen, muss auch bei diesem Geschütz mit elevirtem Rohr geladen werden. Die Cummersdorfer Versuche haben über diese Abweichung von der Regel vollkommen beruhigende Aufschlüsse gegeben, und wenn auch hier ein schweres Geschoss unter steileren Winkeln anzusetzen ist, so haben die Vorversuche der Gruson'schen Fabrik bei Construction der gepanzerten 21 cm Mörserlaffete nachgewiesen, dass auch in dem vorliegenden Falle das Laden anstandslos möglich ist.

Die Rückstosswirkungen werden bei der 21 cm Haubitze etwas anders als beim 15 cm Ringrohr auf die verschiedenen Constructionstheile zur Geltung kommen.

Bei der höchsten Elevation von 35° wird das Pivot mehr beansprucht, und bei den höheren Rohrlagen kommt das geringere Gewicht der ganzen Construction in Betracht.

Diese Umstände sind berücksichtigt worden, es sollen die Stösse hier nicht mehr unelastisch aufgehoben werden.

Zunächst ist das Pivot, wie aus der Zeichnung ersichtlich, so gelagert, dass es einer vorzüglichen Holzbettung entspricht. Die tragende Holzsäule von mehr als ausreichender Widerstandskraft, nimmt den Stoss sehr elastisch auf und kann jeder Zeit controlirt und erneuert werden.

Die Kuppel, welche sich auf dem Pivot nach allen Seiten bewegen kann, liegt nicht mehr direct auf dem Vorpanzer auf, sondern es sind, wie beim Mörser, schwalbenschwanzförmige Holzkeile eingesetzt, deren Erneuerung jeder Zeit auch von Innen möglich ist.

So sind überall elastische Puffer vorhanden, und erfahrungsmässig eignet sich Holz am besten dazu, um starke Stosswirkungen abzuschwächen.

Wir möchten diese Lagerung auf Holzkeilen für alle drehbaren Constructionen empfehlen, und würden dann nur den Vorthail aufgeben, den allerdings der Hartguss-Vorpanzer aus dem festen Aufliegen der Kuppel zieht. Neuerdings haben Versuche indessen gezeigt, dass die von Gleitschüssen getroffenen und sonst genügend stark construirten Vorpanzer ausreichend Widerstand bieten. Diese Versuche haben sowohl was Geschütz als Panzer anbetrifft, die Verhältnisse des Festungskrieges zum Ausgang genommen gehabt.

Die Zeichnung giebt mit hinlänglicher Deutlichkeit die übrigen Details. Wir bemerken nur noch, dass eine derartige Construction zum ungefähren Preise von 65 000 M. von der Gruson'schen Fabrik hergestellt wird. Der Preis ist allerdings nicht unerheblich grösser, als der für Aufstellung eines entsprechenden Mörserkalibers. Man muss aber bedenken, dass die Haubitze bis 7 kg Ladung verträgt, und damit Schussweiten bis über 6000 m erreicht werden. Da nun aber auch ein derartiges Geschütz noch auf die nächsten Entfernungen gebraucht werden kann, seine Treffsicherheit die des Mörsers übertrifft, und vor allem der Shrapnelschuss besser ist, so ist die Mehrausgabe vollkommen gerechtfertigt.

Batteriethurm zu vier Stück 15 cm Ringgeschützen.

(Blatt XIV.)

Der Entwurf auf Blatt XIV empfiehlt sich vornehmlich durch die verhältnissmässig geringen Kosten, die pro Geschütz in derartiger Deckung entfallen. Nun ist dies allerdings relativ, und von den, bereits im vorhergehenden Aufsatz hervorgehobenen tactischen Bedingungen abhängig. Denn, absolut genommen, kann natürlich der Werth eines Geschützes im **Batteriethurm** nicht dem gleichgestellt werden, den ein Geschütz unter **eigener** Deckung erreicht. Zuweilen sind es die Raum-Verhältnisse, welche den Batteriethurm als vortheilhaft erscheinen lassen, also für Reduitplattformen und kleinste Sperrforts, besonders im Gebirge, wo man die Geschütze gleichzeitig zum Bestreichen von Abhängen verwenden will und darauf bedacht sein muss, immer eine Reserve schnell feuerbereit zu haben. Ganz besonders in diesem Sinne ist die Einstellung der vier Geschütze angeordnet worden. Man will nicht etwa damit, wie mit einem Revolver, eine grössere Feuergeschwindigkeit erreichen, sondern es soll, auf verhältnissmässig beschränktem Raum, eine starke Armirung möglich werden. Man wird es immer in der Hand haben, sich ein oder das andere Geschütz in Reserve zu halten, was da von Wichtigkeit ist, wo selbst die kurze Zeit, die zum Auswechseln eines Rohres nöthig wird, noch zu lange währt, um nicht Ueberraschungen ausgesetzt zu sein.

Der grosse Durchmesser lässt eine erhebliche Depression bis zu 10^0 zu, ohne das man unvortheilhafte Curven und Mehrkosten in den Kauf zu nehmen hätte. Die Panzerconstruction gestattet dabei die einzelnen Stücke etwa im Gewicht des Rohres zu halten und dadurch im schwierigen Terrain die Montage zu erleichtern.

Die Panzerdecke ist zunächst aus zwei sich deckenden Lagen von 40 mm Blechstärke als festes Ganzes construirt, auf dem die eigentliche Panzerdecke verschraubt wird.

Der Frontpanzer von Hartguss würde besser eine noch schlankere Form, unter Vergrösserung der Metallstärke bis auf 700 mm, erhalten. Der grosse Durchmesser zwingt dazu, die zwischen Panzer und Pivot

vermittelnden Constructionstheile, gegenüber den kleineren gepanzerten Laffeten, stärker zu halten. Auf den kräftigen, mit der Pivotpfanne verbundenen Fussbodenträgern, stehen die tragenden Laffetenwände in ähnlicher Weise wie bei den bisherigen Constructionen. Ihre Verbindung mit den Fussboden- und oberen Verbindungsträgern, sowie die hierdurch erzielte Verbindung mit dem ringförmigen Panzerträger, geht aus der Zeichnung hervor. Es sind acht solcher Verbindungen vorhanden. Da aber die entstehenden Quadranten des Panzerträgers noch zu weit nicht unterstützt bleiben, ist ein innerer Ringträger angeordnet und mit dem äusseren Panzerträger durch Traversen verbunden. Die so gebildeten drei Kassetten in jedem Quadranten können mit Beton ausgefüllt werden. Um dabei die Uebelstände, welche in dem Bericht der Commission zur Prüfung der gepanzerten Versuchslaffete hervorgehoben worden sind (cfr. Anhang I) zu vermeiden, dürfte es sich empfehlen, den Boden der Kassetten aus 10 cm starken Bohlen zu bilden, die Fugen zu dichten, dann einige Centimeter Asphalt und dann erst den Cement einzugiessen. Die Holzböden haben den Vorzug, dass sich an ihnen kein Niederschlagswasser bildet.

Hemmung des Rücklaufs des Rohres, sowie das Nehmen der Höhenrichtung sind wie beim Entwurf auf Blatt VIII. Für die Seitenrichtung liessen sich hier nicht gut am langen Felde der Rohre Visirungen anbringen, da die seitlichen Träger zu wenig Platz für den Zielenden belassen. Es sind vier Toppvisire vorhanden, und auch in jedem Quadranten ein Visir derartig angeordnet, dass seine Ebene genau durch den Mittelpunkt geht. Ein Zeigerstift, der ebenso genau montirt sein muss, markirt an der Scala die Richtung, auf welche Marke dann der Zeiger des betreffenden Geschützes einspielen muss, damit die Richtung stimmt. Es hat sich diese Visireinrichtung, bei welcher man mit abgewandter Rohrmündung richten kann, beim Cummersdorfer Versuch sehr gut bewährt. Es braucht nur erwähnt zu werden, dass man auf der Scala einen verschiebbaren Contact als Markierung anbringen kann, wo dann, sobald der Zeiger des Geschützes denselben berührt und eine electriche Stromverbindung herstellt, das Geschütz abgefeuert wird.

Im Entwurf Blatt XIV giebt nur das im Centrum angebrachte Mannloch Licht und führt den Pulverdampf ab. Muss hier ein Mehr geschehen, so kann man die Panzerschrauben, die innerhalb der Kassetten fallen, als hohle Cylinder construiren.

Das Totalgewicht des Batteriethurms, selbst mit ausgefüllten Kassetten, gestattet mit den angebrachten Mechanismen eine sehr schnelle Drehung und auch die feinste Einstellung. Die Raumverhältnisse sind sehr günstig, wenn es auch auf den ersten Blick scheinen möchte, als könnte die Bedienung der einzelnen Geschütze sich gegen-

seitig hindern. Durch Auseinanderlegen der Lademomente lässt sich dies mit Hülfe eines bald eingeübten Exercitiums wohl vermeiden. Zwischen je zwei Geschützen steht ein Mann, welcher für beide Rohre die Geschosse abnimmt, zwei Mann stehen in der Mitte. Die Ersteren empfangen die Geschosse von herantragenden Mannschaften, und geben sie an die in der Mitte stehenden beiden Mann ab, welche sie ein- und ansetzen.

Feuert man mit sämmtlichen vier Geschützen durch, so werden immer je zwei gleichzeitig geladen, wobei man sich die Höhenlage der Rohre leicht so einrichten kann, dass das gegenüberstehende Bodenstück dem Ansetzen kein Hinderniss bietet.

Auf diese Weise werden zum Bedienen stets nur zehn Mann im Thurme nöthig sein; vier Mann zum Herantragen der Geschosse, vier zum Abnehmen, und zwei Mann zum Laden und Ansetzen. Die Mannschaften, welche die Geschosse abgegeben haben, treten dann, zum Nehmen der Höhenrichtung, an die Winden und dann an die Hebel zum Drehen des Thurms. Soll sehr schnell gedreht werden, so müssen allerdings noch vier Mann einrücken. Rechnet man noch zwei Unterofficiere als Geschützführer, so sind äussersten Falls pro Geschütz vier Mann erforderlich, während man bei langsamem Feuer mit drei Mann auskommt.

Bügelconstructionen, Draathindernisse und Bombenröhren.

(Blatt XV—XVIII.)

Wir haben in den früher besprochenen Schematas Blatt IV—VII für die Hohlbauten von einem Constructionsprincip Gebrauch gemacht, das sich besonders gut den, durch die Panzer bedingten Grundformen, anschmiegt und das eine Quelle der Ersparnisse bietet, aus welcher wir zum grossen Theil die Mittel schöpfen, um eine genügende Zahl schwerer Geschütze durch Panzer decken zu können.

Diese Constructionen sind nun glücklicher Weise nicht blos theoretische Speculationen, sondern, wie die Panzer selbst, durch Versuche auf ihre Brauchbarkeit geprüft, obgleich eine grössere Verwendung allerdings bis jetzt in der fortificatorischen Baupraxis nicht stattgefunden hat.

Die ersten Versuche, Hohlbauten dadurch herzustellen, dass zwischen entsprechend gekrümmten doppel-T-förmigen Profileisen, schwache Mauerkappen eingespannt werden, sind von uns im Jahre 1868 auf der Burbacher Hütte bei Saarbrücken gemacht worden. Das Resultat war ermuthigend genug, um mit derartigen Vorschlägen hervorzutreten, als uns die Aufgabe gestellt wurde, Mittel ausfindig zu machen, mit denen die Sturmfreiheit provisorischer Werke auf ein höheres Maass als bisher gebracht werden könnte.

Es sind nach unseren Vorschlägen im Jahre 1869 auf dem Schiessplatze zu Tegel bei Berlin eine Reihe von Versuchen ausgeführt, die, wenn auch nur mit Rücksicht auf provisorische Bauten gemacht, doch genügenden Anhalt bieten, um auf ihre Verwendbarkeit für Permanentbauten zu schliessen.

Wir geben in kurzem Abriss aus unseren Notizen das Hauptsächlichste aus diesen Versuchen, wobei wir vorweg bemerken, dass die damalige Special-Commission zur Prüfung unserer Vorschläge dieselben im Princip anerkannte. *)

*) cfr. Brialmont: La Fortification à fossés secs. Tom. II, pag. 248—252.

Eine vor einigen Jahren nach diesem Princip ausgeführte Contre-éscarpe en décharge hat dann weiteren willkommenen Anhalt geboten, um in unseren Entwürfen von diesem Constructionsprincip Gebrauch zu machen.

I. Veranlassung der Versuche.

Zur Beantwortung der Frage, ob resp. in welcher Weise bei eintretender Armirung die Sturmfreiheit wichtiger Werke über das bisher gebräuchliche Maass zu vermehren sein möchte, wurden im Jahre 1869 Vorschläge zur Vermehrung der Vertheidigungsfähigkeit resp. der Sturmfreiheit **provisorischer** Werke gemacht, welche in nachstehende Gruppen zerfielen:

- I. Herstellung grösserer Sturmfreiheit überhaupt, und zwar:
 - a. durch passive Hindernisse und
 - b. durch Vermehrung der Feuerwirkung.
- II. Beschaffung von Unterkunftsräumen.

Als **passive Hindernisse** wurden in Vorschlag gebracht:

1. Draathindernisse auf dem Glacis.
2. Eiserne Gitter.
3. Blechwände.
4. Herstellung sturmfreier Contreescarpen.

Als **Unterkunftsräume** wurden zwei in Form verschiedene Constructionen vorgeschlagen, die als Schutzhohlräume, Reservekasematten und zur Grabenflankirung dienen sollten. Die Construction der letzteren sollte eine vermehrte Feuerwirkung ermöglichen.

Die hiernach zur Ausführung gebrachten Versuchsobjecte wurden auf dem Tegeler Schiessplatz in der auf Blatt I dargestellten Art erbaut, wobei es hauptsächlich darauf ankam, dieselben so zu gruppiren, dass möglichst viele Treffer erwartet werden konnten. Es wurde daher von der Darstellung eines fortificatorischen Zusammenhanges abgesehen.

Die zu prüfenden Ziele umfassten der Hauptsache nach

1. eine Hohltraverse mit Eisengerippe von 50' Länge und 11' Breite des eigentlichen Hohlbaues. Sie liegt mit ihrer langen Mittellinie in der Schussrichtung. 25' Länge sind zweietagig, 25' nur einetagig. Von dem unteren Hohlraum zieht sich eine Poterne, ebenfalls mit Eisengerippe, in der Richtung der Mittellinie nach dem Endprofil des Grabens. Hieran schliesst sich
2. eine Reversgalerie mit Gewehrscharten und
3. ein Stück Contreescarpen-Bekleidung von 16' Höhe und 14' Länge,
4. eine Escarpen-Bekleidung von Eisenblech von 10' Höhe und 60' Länge,
5. eiserne Doppelgitter von 8' Höhe und 5' Breite des einzelnen Feldes; sie stehen in dem senkrecht zur Schussrichtung laufenden Theil des Grabens.

II. Zweck der Versuche.

Beim Bau der Ziele sollten Erfahrungen über den erforderlichen Aufwand an Zeit und Mitteln gewonnen werden, sodann die Prüfung der Ziele in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen feindliches und eigenes Feuer erfolgen, und hierbei gleichzeitig Beobachtungen über die Ausführbarkeit von Reparaturen an den Zielen gemacht werden.

Die Schiess-Versuche speciell sollten zur Beantwortung nachstehender Fragen dienen:

1. Bietet die Hohltraverse dem Feuer des glatten 28 cm Mörsers mit scharfgeladenen Bomben hinreichenden Widerstand?
2. Wie verhält sich die Reversgalerie, die Escarpen- und Contreescarpen-Bekleidung und das Gitter gegen die im Graben einfallenden und hier krepirenden 28 cm Bomben und Granaten der gezogenen kurzen 15 cm Kanone?
3. Welche Haltbarkeit hat die Escarpen-Bekleidung gegen die Wirkung der sie treffenden Granate der gezogenen kurzen 15 cm Kanone und der 12 cm Kanone?
4. Welche Beschädigungen erleiden die im Graben aufgestellten Gitter durch Granaten, welche sie
 - a. senkrecht zu ihrer Längenrichtung,
 - b. in der Längenrichtung treffen?
5. Wie verhalten sich die Gitter gegenüber dem Kartätschfeuer einer auf verschiedene Art zur Grabenbestreichung aufgestellten glatten 9 cm Kanone; und inwieweit wird durch diese Gitter die Wirkung des Kartätschschusses beeinträchtigt?
6. Welche Widerstandsfähigkeit besitzen die Hohlbauten gegenüber dem 21 cm Mörser, vorausgesetzt, dass sie dem Feuer des glatten 28 cm Mörsers genügend widerstanden haben, resp. noch intact genug erhalten sind, um eine einwandfreie Aufklärung über jene Frage erwarten zu lassen?

III. Bauausführung der Versuchs-Objecte.

Der Bauplatz war eben und bestand aus reinem Sandboden. Die Sohle des zweietagigen Schutzhohlraums ist auf — 8' (den gewachsenen Boden auf ± 0 angenommen) zwei Fuss über dem Grundwasserspiegel gelegt worden. Die Kommunikation zur Grabencaponière hatte einen Fall von 2', sodass sie auf — 10 in gleicher Höhe mit der Grabensohle zu liegen kam.

Nach Beendigung der Schachtarbeiten begann das Legen der Schwellen für den zweietagigen Schutzhohlraum und die Grabencaponière. Auf diesen Schwellen waren von 3 zu 3' zwei Winkel, auf die Stegbreite der Bügel von einander entfernt, angenietet, und sollten diese in der so gebildeten Coulissee ihren Halt finden. Die Arbeit des Schwellenlegens wurde von 4 Pionieren in so kurzer Zeit beendet, dass dieselbe ohne wesentlichen Mehraufwand an Zeit am Tage der eigentlichen Aufstellung der Bügel hätte mit vorgenommen werden können. Bei der Aufstellung der Bügel wurde mit dem zweietagigen Hohlraum begonnen. Durch 24 Schachtarbeiter zum Herantragen der Bügel, welche $100 \times$ vom Aufstellungsplatz zusammengeschaubt lagen, und zum Aufrichten derselben wurde die Arbeit in $2\frac{1}{2}$ Stunden unter Anwendung von Stangen und Leinen ohne Schwierigkeit beendet. Dieselben 24 Mann stellten die niedrigen und leichteren Bügel für die Caponière in nur 1 Stunde auf. Das Aufrichten der Minenkommunikation von 36' Länge geschah bei derselben Arbeiterzahl in 22 Minuten, nachdem während des Setzens der grösseren Bügel Kalksteine für die Fussenden an Stelle der U Eisanschwelle der zweietagigen Hohltraverse in den Sand verlegt worden waren.

Für die Schwellen der Dreieckstreben für die Contreescarpe musste man sich mit 6" Versenkung, statt wie beabsichtigt $1\frac{1}{2}'$, unter Verzichtleistung auf die Anbringung von flachen Kalksteinen als Unterlage der Schwellen begnügen, da bei

jedem Spatenstich der schwimmende Sand nachfolgte. Der hierdurch veranlasste Zeitverlust war nicht unerheblich, denn es wurden hier 3 Stunden verwendet, während die etwas schwereren Bügel der Caponière bei gleicher Zahl nur 1 Stunde Zeit erforderten.

Nachdem sämtliche Bügel gestellt worden waren, wurde zur Ausmauerung geschritten. Durch Zufälligkeiten veranlasst, war der Uebelstand eingetreten, dass meist nur ungeübte Maurer zu beschaffen waren, und sogar Handlanger mit herangezogen werden mussten. Um mit Rücksicht hierauf noch eine möglichste Beschleunigung zu erzielen, wurde ohne Verband gemauert, sodass die Steine, auf dem Kopf stehend, einen Ring mit 1" Aufwölbung auf 1' bildeten, der zwischen die eisernen Rippen fest eingespannt war. Der Mörtel bestand aus 1 Theil Kalk, 1 Theil Cement und 5 Theilen Sand, letzterer, an Ort und Stelle gegraben, nur von mittlerer Qualität.

Die Bügel, welche beim Aufstellen zunächst durch die Ankerstangen ihren Halt fanden, gewannen durch die vorschreitende Ausmauerung schnell an Stabilität. Es wurde aus freier Hand gewölbt, und bedienten sich die Leute eines Leerbogens, der an den Enden mit einem gabelartigen Eisen armirt war, welches um die Flanschen der T-Eisen herumgriff und mit einem Keil festgehalten wurde. Man hatte gehofft, dass die unmittelbar hinter der Ausmauerung folgende Beschüttung, den Maurern genügenden Auftritt schaffen würde, um die Rüstung zu entbehren. Die Ausmauerung schritt jedoch so schnell vorwärts, dass bei den höheren Bauten gerüstet werden musste.

Als Resultat der Arbeitsleistung ergab sich, dass ein geübter Arbeiter bei 10stündiger Arbeitszeit 600 Steine vermauert, also 124 □' Fläche fertigt. Da indessen im Ernstfalle sich die Verhältnisse leicht so stellen können, wie hier beim Versuch, also auch ungeübte Leute zur Verwendung kommen dürften, so wird man die Leistung eines Mannes bei 10stündiger Arbeitszeit auf 60 □' annehmen müssen, wobei die Höhe nicht unwesentlich auf das Mehr oder Weniger influirt. Der auf Blatt XVI Fig. 9 dargestellte Theil der unterirdischen Communication hat etwa die Dimensionen eines bestimmungsmässigen Schutzhohlraumes und erforderte incl. Aufstellen der Bügel 4 Stunden zur fertigen Ausmauerung. Unter der Annahme, dass für die Verwendung als Schutzhohlraum die Ausmauerung bis etwa 6' unter den Scheitel 1 Stein stark, statt wie hier 1/2 Stein hätte werden müssen, kann man die Zeit für Auf- führung und Ausmauerung eines derartigen Raumes auf 6 Stunden in Ansatz bringen.

Um solche Constructionen noch rascher ausführen zu können, sollte statt der Ausmauerung eine Ausfüllung mit Blechen versucht werden. Das Material bestand aus Blechen von der Dillinger Hütte bei Saarlouis von 3' im Quadrat, die nach zwei Richtungen, einmal mit dem Krümmungsradius der Bügel, das andere Mal mit 1 Zoll auf 1 Fuss Aufwölbung mittelst hydraulischer Pressen gebuckelt worden waren. Die stärkeren Bleche fanden zunächst am Scheitel Verwendung und wogen per □' 8 Pfd., die unteren schwächeren 5 Pfd.

Als Fundament für die Bügel wurden über der 8' breiten Communication Schwellen, wie sie für die zweietagige Hohltraverse Verwendung gefunden hatten, eben so weit auseinander verlegt, unmittelbar nachdem die Beschüttung des unteren Raumes mit Sand auf die entsprechende Höhe vollendet worden war. (Profil JK Blatt XV Fig. 3.) — Die Bleche selbst müssen, wie sich beim Bau gezeigt hat, wenigstens an den vier Ecken mit den Flanschen der T-Eisen vernietet werden, um ein Herunterrutschen derselben beim Aufbringen zu vermeiden. Als Längenverbindung genügen Flacheisen, die innen an den Flanschen festzunieten sind. Durch die neutrale Achse geführte **Anker**, wie sie beim Versuch ausgeführt wurden, erschweren das Aufbringen der gebuckelten Bleche.

Zur beschleunigten Herstellung von Contreescarpen wurden 16 noch vorhandene Buckelbleche in der Weise verwendet, wie dies im Blatt XV Fig. 1 und 6 im Grundriss und Profil EF ersichtlich wird. Für derartige Zwecke würden aber nicht Buckelbleche nöthig werden, sondern längere Tafeln als Theil eines Cylindermantels gebogen, vorzuziehen sein. Ausserdem kam der auf Blatt XV Fig. 5, 11—13 im Grundriss und Profil sowohl im Generellen als im Detail dargestellte Versuch zur Bekleidung von Erdböschungen mit geraden Tafeln, von denen der □' ohne Armirung mit einfachen T's auf den Langseiten 5 Pfd. wog, zur Ausführung.

Das Versenken der Fussenden um $1\frac{1}{2}'$ gelang wegen des fliessenden Sandes nicht, und musste man sich begnügen, einige flache Steine gegen das Einsinken etwa $1'$ zu vergraben und das Vorschieben der Bleche durch Einschlagen von Pfählen zu verhindern. 6 Zoll von oben waren durch die Verstärkungseisen Löcher gebohrt und Drahtseile als Anker durchgeführt und zusammengesplisst. Dieselben hatten $4\frac{1}{2}''$ Durchmesser, wogen 8 Loth pro laufenden Fuss und hatten 8 Ctr. Tragkraft. Sie waren an einem $5''$ im Quadrat starken Balken festgelegt, der $12'$ von der Berme festgepfählt war. Bei der Arbeit waren 6 Mann beschäftigt, die für die laufende Ruthe Blechwand $\frac{3}{4}$ Stunden verbrauchten.

Das Aufstellen der eisernen Gitter im Graben vor den Blechwänden wurde durch den hohen Stand des Grundwassers und den fliessenden Sand sehr erschwert. Es war nur mit grosser Mühe und Zeitverlust möglich, die Gräben für die Schwellen auszuheben. Bei der späteren Aufstellung der Gitter auf freier Ebene fielen diese Schwierigkeiten fort, und brauchten 6 Tagearbeiter auf die laufende Ruthe Doppelgitter 1 Stunde Arbeitszeit. Bei disciplinirten Mannschaften würde mehr geleistet werden können.

Ein weiteres Versuchs-Object bildete ein Drahthinderniss auf dem Glacis, an welchem die bei früheren Versuchen in Coblenz 1868 constatirten Mängel beseitigt waren und hier vorzugsweise dem Zwecke dienen sollten, das Verhalten eines derartigen Hindernisses gegen Geschützfeuer zu prüfen. Die Netze wurden auf freier Ebene vor den bereits beschriebenen Bauten, wie auf Blatt XV Fig. 2 und 7 eingezeichnet, angelegt. Die Drähte wurden an $5'$ langen, $2\frac{1}{2}'$ in den Boden getriebenen, $3''$ starken Pfählen mit kleinen Klammern befestigt. Zum Hauptnetz war 5 mm starker (100 laufende Fuss = 10 Pfd.), zum Ausflechten 2 mm starker Eisendraht (100 laufende Fuss = $2\frac{1}{2}$ Pfd.) verwendet worden. Die Kreuzungspunkte wurden durch Bindedraht festgelegt.

IV. Verhalten der Hohlbauten und Verkleidung vor und nach der Beschüttung.

Wie bereits erwähnt, erfolgte die Beschüttung gleichzeitig mit der Ausmauerung und zeigte sich, ausser bei der Caponière und den Blechwänden an der Escarpe, sowie am Eingange zur zweietagigen Hohltraverse, während und nach Vollendung derselben keinerlei Veränderung.

Die Schwellen aus U-Eisen für die Caponieren waren aus 2 Stücken stumpf aneinander gestossen, ohne verlascht worden zu sein. 4 Zuganker aus Flacheisen sollten dem Vorschieben der schrägen Streben entgegen arbeiten. Während diese indessen stehen blieben, wurden die hinteren Bügel von der Mitte aus, nach den Seiten abnehmend, durch die Last nach vorn geschoben, indem die beiden Schwellenstücke einen Winkel zu bilden begannen, und die Bügel selbst eine grössere Krümmung annehmen mussten. Es markirte sich dies durch ein Aufbiegen der Anker, Risse

wurden nicht sichtbar. Die Anker wurden durchhauen, um in den Sand niedergedrückt werden zu können. Nachdem man Spreitzen zwischen die Schwellen der Kasematten geschlagen hatte, hörte die Bewegung vollständig auf und zeigte sich auch nach beendeter Beschüttung keinerlei Veränderung.

Im ersten und zweiten Eingangsfelde der zweietagigen Hohltraverse zeigten sich Längsrisse in der unteren Etage und in der halben Höhe der oberen. Da nur der obere Theil verankert war, und die am Eingange zur Abfangung der Erdböschung errichteten massiven Pfeiler sich anders setzten als die ausgemauerten Bügel, sich dabei auch wohl von jenen trennten, so mussten die Schube der kleinen Gewölbe thätig werden und ein Riss entstehen. Nachdem dieselben ausgeschmiert und die Beschüttung vollständig aufgebracht war, fand ein Aufgehen der Risse nicht eher wieder statt, als beim späteren Bewerfen.

Bei der Formirung der Brustwehr hinter den Blechwänden, welche, wie erwähnt, im oberen Ende verankert waren, begannen dieselben sich auszubauchen, sodass an den Stellen, wo das überstehende freie Ende in die Coulissee der anderen Tafel nicht ganz hatte eingeschoben werden können, sich eine mehr oder weniger, in maximo doch immer nur $\frac{1}{2}$ " breite Fuge bildete. Bei der späteren Verstärkung der Brustwehr bis auf das auf Blatt XV Fig. 5 Profil AB angegebene Maass wurde keine Vermehrung der Ausbauchung wahrgenommen.

V. Ausführung der Schiess-Versuche.

Mit Bezug auf den im Eingange als Zweck der Schiess-Versuche sub III angegebenen Punkt: Prüfung der Haltbarkeit der Escarpenbekleidung gegen Granaten der kurzen 15 cm und der 12 cm Kanone muss vorweg bemerkt werden, dass man sich nicht etwa der Hoffnung hingegeben hatte, dass die dünnen Bleche diesen Geschossen einen irgend erheblichen Widerstand bieten würden. Derartige Verkleidungen müssen ebenso wie Mauerwerk möglichst defilirt werden. Es handelte sich vielmehr darum, ob durch die Explosion der Geschosse genügende Bodenmassen in Bewegung gesetzt werden konnten, um durch ihren Druck die Stabilität der Construction zu gefährden. Ein Durchschliessen der Verstärkungsrippen resp. ein Zerreißen der Anker war als besonders gefährlich anzusehen.

Dem Entwurf entsprechend kamen nunmehr im Winter 1869—70 nachstehende Versuche zur Ausführung.

a. Bewerfen der Hohlbauten mit dem glatten 28 cm Mörser.

Der glatte 28 cm Bronze-Mörser mit gefurchtem Kessel stand auf $500 \times$ Entfernung von der Mittellinie der zweietagigen Hohltraverse und warf mit 75^0 Elevation 25 Bomben mit 2,5 kg Sprengladung.

Die beiden ersten Wurf trafen etwa auf die Mitte der Traverse mit einer Seitenabweichung von 4 Schritt rechts resp. links die Böschungen, ohne eine Wirkung im Innern hervorzubringen. Der dritte Treffer nahe dem Eingang $6 \times$ links der Böschung, verursachte ein Wiederaufgehen der Risse, welche bereits bei der Beschüttung zwischen dem ersten Bügelpaar entstanden und verschmiert worden waren. Dieselbe Wirkung hatte ein vierter Treffer. Der fünfte traf genau in der Mittellinie den mittelst Blechtafeln eingedeckten vorderen Theil des Schutzhohlraumes an einer Stelle, wo, wie Eingangs erwähnt, die Tafeln wegen mangelhafter Anfertigung im Scheitel nicht schlossen. Die hier gebildete Fuge war $2\frac{1}{2}$ " breit und mit

dünnem Blechstreifen überdeckt. Letzterer wurde durch die Explosion bei Seite geschoben, die Buckelplatten aber etwas durchgedrückt, sodass die Fuge an der weitesten Stelle 4" betrug und Sand durchfiel.

Später wurden zwei geladene 50pfündige Bomben auf der Hohltraverse im Schluss, sowohl über dem gewölbten als mit Blechen eingedeckten Theil 3' tief eingegraben und gesprengt, ohne eine Wirkung im Innern hervorzurufen.

b. Verhalten der Reversgallerie, der Escarpen- und Contreescarpen-Bekleidung und der Gitter gegen die im Graben krepirenden 28 cm Bomben und Granaten der kurzen 15 cm Kanone.

Zu diesem Zweck wurden zunächst zwei 28 cm Bomben, und zwar die erste 1' tief, $1\frac{1}{2}'$ von der Contreescarpe und $1\frac{1}{2}'$ von der Reversgallerie entfernt, die zweite dagegen 1' tief, $1\frac{1}{2}'$ von der Reversgallerie und 1' von der Escarpe eingegraben und gesprengt, wobei einige Splitter ohne Wirkung an die Mauer schlugen, sonst aber kein bemerkenswerther Effect hervorgerufen wurde.

Von zwei 15 cm Langgranaten wurde die eine etwa 14' von der Contreescarpe an gerechnet, die zweite 28' von derselben Stelle aus, 1' von der Reversgallerie entfernt und 1' tief eingegraben und gesprengt. Ausser der Lockerung einiger Steine in der Sohle der über den Sprengstellen liegenden Scharten wurde keine Wirkung constatirt. Schliesslich wurde eine 28 cm Bombe am Fusse des Ständers der aufgestellten Gitter 3' tief eingegraben, während eine zweite 3' tief in der Mitte beider Gitter placirt wurde. Ausser einer geringfügigen Verbiegung eines Eisenstabes wurde keine Wirkung erzielt.

c. Beschiessen der Escarpen-Bekleidung mit der 12 cm Kanone und der kurzen 15 cm Kanone.

Die Granaten der 12 cm Kanone hatten 0,57 kg, die Langgranaten der kurzen 15 cm Kanone (c/69) 2 kg Sprengladung. Der erste Trefferschuss aus der 15 cm Kanone riss eine Tafel aus der Coulissenverbindung auf eine Länge von 6' auseinander, sodass die Tafeln oben $1\frac{1}{2}'$ auseinander standen. Der zweite Treffer auf derselben Stelle vermehrte dieses Auseinanderklaffen um $2\frac{1}{2}'$, das sich nach unten auf 6" verringerte. An der oberen Kante wurde ein 2' langes, 9" breites Stück Blech abgerissen. Der dritte Treffer, etwa im unteren Drittel derselben Platte sitzend, sprengte einen etwa $2\frac{1}{2}'$ nach allen Richtungen grossen Lappen nach rückwärts, wobei derselbe einen Eisenstab des Gitters entzwei schlug. Der vierte Treffer fasste etwa 2' von oben auf einen Grat, zerbrach die Verstärkungsrippen und trennte die Bleche theilweise von innen und bog sie um. Die Coulissenverbindung wurde bis auf den Fussboden getrennt, sodass eine 4" breite Fuge entstand.

Bei dem Beschiessen mit der 12 cm Kanone wurden drei Treffer erzielt, von denen der erste etwa in derselben Höhe zwischen zwei Tafeln den ausspringenden Grat traf. Das Geschoss zerschlug die Verstärkungsrippen und machte einen nach oben und unten sich verlaufenden Riss in der Mitte von 1' Breite. Der nächste Treffer traf abermals auf den ausspringenden Grat, durchschlug die Verstärkungsrippen, zerriss den Anker, ohne der Stabilität irgend Eintrag zu thun. Der dritte Treffer fiel wirkungslos in die bereits von der kurzen 15 cm Kanone gemachte Bresche.

**d. Prüfung der Gitter durch Granaten,
welche sie in der Längenrichtung und senkrecht zu
derselben trafen.**

Zur Ausführung dieses Versuches waren die Gitter auf freier Ebene aufgestellt, und gegen dieselben in der Längenrichtung auf $1300 \times$ Entfernung sechs 12 cm Kanonen und kurze 15 cm Kanonen placirt. Es wurde lagenweise gefeuert. Nach der sechsten Lage war das zweite, dritte, vierte und fünfte Feld der rechten Seite vollständig demolirt, während das linke Gitter wenig beschädigt war. Nach der zehnten Lage war die rechte Seite vollständig, von der linken das dritte, vierte und fünfte Feld demolirt. Die Geschosse wirkten zuerst als Vollgeschosse, dann durch Zerspringen gleichmässig gegen Pfosten und Stäbe, wobei sich ein Unterschied, ob Vierkant- oder Winkeleisen, nicht herausstellte. Es fand meistens ein vollständiges Zerschneiden der getroffenen Stäbe, weniger ein blosses Verbiegen statt. Die zerschossenen Stäbe waren indessen oft fast kreisförmig verbogen.

e. Verhalten der Gitter gegen das Kartätschfeuer.

Neben dem Verhalten der Eisengitter gegen das Kartätschfeuer sollte durch den Versuch auch nachgewiesen werden, ob derartige zur Erhöhung der Sturmfreiheit im Graben eines Werkes aufgestellte Gitter die Grabenbestreichung mit Kartätschen erheblich beeinträchtigen, und zwar beim Beschiessen von einer hohen Flanke, und bei niederer Grabenbestreichung.

Sechs Gitter Felder waren $350 \times$ von einer Polygonflanke mit ihrer Längenrichtung senkrecht zur Flanke aufgestellt, und am Ende der Gitter eine $20 \times$ lange, 6' hohe Bretterscheibe errichtet. Das Geschütz (glatte 9 cm Bronze-Kanone) schoss durch eine Scharte der Flanke vom Wallgange aus. Die Kartätschbüchsen waren mit je 41 schmiedeeisernen Kugeln gefüllt. Beim ersten Schuss mit Visir und Korn hatten die Wand 4 scharfe, 5 matte, also 9, die Gitterreihe rechts 2, die links 3, also 5 Kugeln getroffen. Bei den nächsten 4, mit $\frac{1}{2}''$ Aufsatz abgegebenen Schüssen, trafen die Wand 27 scharfe, 4 matte, also per Schuss 8 Kugeln mit $18 \times$ ganzer Seitenausbreitung, und die Gitterreihe rechts 4, die links 4, die Verbindungsstangen 7, also in Summa 15 Kugeln, oder 3—4 pro Schuss.

Es wurde nunmehr das Geschütz so aufgestellt, dass die Schussrichtung an der äusseren Seite des Gitters vorbeiging und das Geschütz ca. $40 \times$ vom Anfang des Gitters stand. $200 \times$ hinter den Gittern, also ca. $250 \times$ vom Geschütz, war wiederum eine Bretterscheibe errichtet.

Von 4 Schuss (mit Visir und Korn abgegeben) trafen die Wand 49 scharfe, 5 matte, also 13—14 Kugeln pro Schuss mit $16 \times$ Seitenausbreitung; die Gitterreihe rechts 19, links 9, die Verbindungsstäbe 8, in Summa 36 Kugeln oder 9 pro Schuss. Der letzte Schuss wurde in der Diagonale der Gitter abgegeben, wobei 11 Kugeln die rechte, 11 die linke und 5 die Verbindungsstäbe trafen, also im Ganzen 27 Kugeln.

Einzelne Kugeln hatten die Rippen der Ständer, sowie die Diagonalstreben durchschlagen, ebenso einen Gitterstab. Immerhin erscheint die Ansicht berechtigt, dass weder die Wirkung des Kartätschfeuers in erheblicher Weise beeinträchtigt, noch auch die Standhaftigkeit der Gitter so verringert wird, dass ihr Zweck, die Sturmfreiheit zu erhöhen, nicht mehr erreicht würde.

f. Widerstandsfähigkeit der Hohlbauten gegenüber dem 21 cm Mörser.

Beim Bewerfen der Hohltraverse mit dem 21 cm Mörser zeigte sich, dass ihre Construction auch diesem schweren Mörser so lange Widerstand leistet, als noch die volle Erddecke vorhanden ist. Erst als ein zweites Geschoss in den vom ersten aufgeworfenen Trichter schlug, warf dieses durch seine Explosion einen 0,5 m vom Scheitel nach abwärts reichenden, einen Stein starken Ring zwischen den Eisenrippen heraus, ohne diese selbst zu beschädigen.

g. Beschiessen der Drahtnetze.

Die 12- und 15 cm Granaten warfen im Boden Trichter aus, verschoben die Drähte, die Maschen nach oben aufbauchend, und zerschmetterten einige Pfähle. Durch alle diese Wirkungen wurden indessen keine Beschädigungen, weder bei dem stärkeren, noch bei dem schwächeren Draht, hervorgerufen, welche ein leichteres Durchschreiten gestattet hätten. Vielmehr bildeten die Trichter eine Art Wolfsgruben, welche ein Niedertreten des Netzes sehr erschwert haben würden. Ueber Lage, Höhe und Ausdehnung derartiger Netze, über die zweckentsprechendsten Drahtstärken, Abstand der Pfähle von einander, Befestigungsweise der Drähte an den Pfählen, Wahl und Anordnung der Maschen u. s. w., über alle diese Fragen werden weitere Versuche die erforderlichen Aufschlüsse geben.

VI. Beurtheilung der Versuche und Folgerungen.

Für die Beurtheilung der versuchten Constructionen in Bezug auf ihre etwaige Verwendbarkeit werden die Kosten immer einen wichtigen Factor abgeben. Dieselben geben, den gewöhnlichen Mauerbauten von etwa gleichen Raumverhältnissen gegenübergestellt, folgenden Vergleich:

	In Eisen- Construction.	In Mauer- Construction.
1. Die laufende Ruthe Minencommunication nach Blatt XVI Fig. 1	50 Thlr.	150 Thlr.
2. Die laufende Ruthe Geschützcommunication	88 „	230 „
3. Desgleichen vom einetagigen Schutzhohlraum Blatt XVI Fig. 8 mit 1½ Stein bis 6' von oben ausgemauert	150 „	400 „
4. Derselbe mit Buckelblech (pro □' 5 Pfd.)	180 „	
5. Die laufende Ruthe vom zweietagigen Schutz- hohlraum nach Blatt XVI Fig. 6	240 „	500 „
6. Dechargenkasematten resp. Reversgallerie nach Blatt XVI Fig. 2	185 „	450 „
7. Contreescarpe mit Gerippe nach Blatt XVI Fig. 3 und ½ Stein-Ausmauerung	110 „	300 „
8. Dieselbe mit gleichem Gerippe und Blechen von 5 Pfd. pro □'	168 „	
9. Die laufende Ruthe Blechwand Blatt XV Fig. 11 bis 13. Das Blech pro □' 5 Pfd.	90 „	
10. Doppelgitter nach Blatt XVI Fig. 7 pro laufende Ruthe	72 „	

in Eisen-
Construction.

11. Draathinderniss mit 2 mm starken Drähten und etwa 1' im Quadrat grossen Maschen pro
☐ Ruthe 1 1/2 Thlr.
 pro ☐ Ruthe ohne Pfähle 1 „

(Bei sämtlichen Bauten ist die Erdarbeit nicht mitgerechnet.) —

Aus den Versuchen selbst hat sich Folgendes ergeben:

- a. Die **Hohlbauten** lassen sich unter der Voraussetzung, dass die Eisen in den Depots vorrätig gehalten werden, in sehr kurzer Zeit und mit wenig geübten Leuten herstellen. Dieselben haben den statischen Bedingungen gut entsprochen, sind gegen die Wirkung der 28 cm Bomben und der Granaten des 21 cm Mörsers so lange als ausreichend anzusehen, als sie nicht von Erde entblösst sind.
- b. Die **Blechwände** haben in der zur Ausführung gekommenen Anordnung dem Erddruck widerstanden, obgleich sie durch denselben bemerkenswerth eingebaucht worden sind. Die Langgranaten der kurzen 15 cm Kanone rissen bei ihrer Explosion die Coulissenverbindung auseinander, auch ganze Stücke aus den Blechtafeln. Die Wirkung der 12 cm Kanone ist erheblich geringer, aber auch sie schlägt jedesmal die Seitenversteifungen durch. Die so getroffenen Tafeln haben dennoch dem Erddruck widerstanden.
- c. Die **Gitter** bieten dem Uebersteigen und ebenso der Beseitigung mit der Hand beträchtliche Schwierigkeiten dar, wie dies bereits bei den Versuchen zu Coblenz 1868 festgestellt worden ist. Bei frontaler indirecter Beschiessung haben dieselben wenig zu leiden. In der Längenrichtung auf freier Ebene aufgestellt, sind dieselben von allen drei Kalibern schnell zerstört worden. Das eigene Kartätschfeuer hielten die Gitter gut aus, und wurde die Wirkung des Schusses durch diese nicht beeinträchtigt.
- d. Das **Drahtnetz** ist ein bedeutendes Hinderniss, so lange es unter Feuer gehalten wird. Von Artilleriefeuer leidet es wenig. Seine Beseitigung, wenn nicht unter Feuer, bietet ebenso wenig Schwierigkeiten, wie andere Hindernissmittel.

Nach diesen Versuchsergebnissen können die in Vorschlag gebrachten Constructionen **ihrem Princip nach** als wohl geeignet für die Vermehrung des Widerstandes provisorischer Werke angesehen werden. Dieselben werden indessen auf Grund weiterer Erfahrungen mannigfache Modificationen erleiden.

Eine Vermehrung der Bombensicherheit bleibt selbst für den Fall wünschenswerth, dass nur 28 cm Bomben zur Anwendung kommen. Dieselbe wird am einfachsten selbst gegen 21 cm Mörsers durch eine dachartige Verstärkung des Gewölbes durch Beton erreicht. Bei den sich bildenden tiefen Einsattelungen wird der Boden weniger leicht durch Sprenggeschosse beseitigt werden. In Bezug auf die Wohnlichkeit möchte den Bügelkasematten ein Vorzug gegen die bisher gebräuchlichen insofern innewohnen, als die dünnen Wände jener die Räume viel schneller bewohnbar machen werden. Die steile Absattelung begünstigt überdies die Abwässerung. Wenn auch bei permanenten Bauten vielleicht weniger wichtig, so ist die Möglichkeit einer sehr beschleunigten Herstellung unter Umständen als ein Vorzug zu betrachten.

Bei den mit Buckelblech abgedeckten Hohlbauten wird man voraussichtlich durch Uebereinanderlegen mehrerer Bleche oder Anwendung stärkerer Bleche eine entsprechende Vermehrung der Bombensicherheit erreichen.

Ob das Constructionsprincip solcher Hohlbauten sich bis auf die Verwendung von Permanent-Constructionen ausdehnen liesse, muss von Versuchen abhängig bleiben, welche festzustellen haben, ob sich bei vermehrter Bombensicherheit die Kosten günstig zu den bisherigen Constructionen stellen werden, was, wie vorstehend entwickelt, erwartet werden kann. Es wird dies um so mehr der Fall sein, je schwieriger die Fundirung des betreffenden Bauwerks ist.

Die Blechwände sind ein gutes Hülfsmittel für die steile Bekleidung von Böschungen, da sie schnell ausführbar und von bedeutender Stabilität sind. Die Versuchsergebnisse geben die erwünschten Fingerzeige für Verbesserungen in der Construction. Jede derartige Construction muss indessen dem directen Feuer vollständig und dem indirecten so weit entzogen werden, dass nur ganz vereinzelter Treffer zu befürchten sind.

Die Gitter, in ihrer zur Verwendung gekommenen Construction als Doppelgitter, sind leicht zu hantiren, zu setzen, und die einzelnen Stäbe, sowie ganze Sectoren leicht zu repariren. Gitter ohne gemeinsame Schwellen sind in sandigem Boden schwer hinreichend standfest zu machen. Als Gitterstäbe ist Flacheisen wegen geringerer Kosten und leichter Anbringung der Querverbindung dem Winkeleisen vorzuziehen. Die Diagonalkreuze zwischen Doppelgittern sind nicht nöthig; die Anbringung von Thüren in Gittern ist leicht.

Wiegt man die Vor- und Nachtheile der Gitter mit den Vorzügen und Mängeln der Pallisaden gegeneinander ab, so stellt sich das Resultat etwa folgendermaassen:

1. Die Gitter geben ein bei Weitem grösseres passives Hinderniss beim Uebersteigen als Pallisaden,
2. sie geben dem Angreifer keinerlei Deckung,
3. sind eben so leicht, und vielleicht schneller als Pallisaden zu setzen,
4. leiden durch Frontalfeuer weniger als letztere,
5. sind durch Werkzeug schwieriger zu beseitigen,
6. sind von unvergleichlich längerer Dauer als letztere, und
7. hindern das eigene Flankenfeuer weniger.

Gleich stehen sie den Pallisaden in Bezug auf leichte Verletzlichkeit beim Feuer in der Längenrichtung und in Bezug auf die Möglichkeit, sie durch Sprengmittel zu beseitigen.

Sie stehen dagegen den Pallisaden entschieden in Bezug auf den Preis nach. Dieser Nachtheil ist indessen nur scheinbar und nur bei der ersten Beschaffung ins Gewicht fallend. Die Kosten dürften sich, wenn man längere Zeitabschnitte zum Vergleich heranzöge, eher zu Gunsten der Gitter wenden, wenn man ausserdem berücksichtigt, dass auf demselben Raum viel mehr Gitter mit weniger Sorgfalt verwahrt werden können, wie Pallisaden. Selbst die Möglichkeit, bedeutende Quantitäten Gitter von einem Centraldepot nach bedrohten Festungen senden zu können, wird die Geldfrage sehr modificiren.

Gegenüber Pallisadenmauern stellt sich das Verhältniss indessen ganz anders. Dieselben werden jederzeit als ein respectables Hinderniss gegen Uebersteigen herzustellen sein. Gegen Frontalfeuer müssen sie defilirt werden, wenn sie nicht noch mehr als Gitter leiden sollen. Mit den neueren Sprengkörpern wird man auch mittelstarke Pallisadenmauern breschiren können. Dagegen leiden sie nicht durch Enfilirfeuer.

Demnach wird principiell den Pallisadenmauern der Vorzug vor eisernen Gittern gegeben werden müssen, wenn auch in besonderen Fällen die gleiche Sicherheit durch Anbringung von Gittern erreicht werden kann. Locale Verhältnisse werden den Kostenpunkt und damit die Wahl des einen oder anderen Hindernissmittels entscheiden. —

Wo bisher für die Armirung Vertheidigungspallisadirungen vorgesehen waren, werden solche auch fernerhin zur Ausführung gebracht werden müssen.

Bei permanenten Anlagen werden eiserne Gitter immer da zweckmässige Verwendung finden, wo ungünstige locale Verhältnisse die Anlage von Pallisadenmauern erheblich kostspieliger machen, resp. wo die Deckungsverhältnisse für letztere sich ungünstig gestalten, oder es wünschenswerth ist, nicht frontal in der Sicht behindert zu werden.

Auf Blatt XVII ist in Figuren 1 und 2 der Entwurf für eine Contre-Escarpe en décharge dargestellt, welche als Minenvorhaus benutzt werden sollte. Die Ausführung ist etwa vor vier Jahren geschehen und sind die bei dem Bau und seit jener Zeit gemachten Erfahrungen von uns für unsere Entwürfe benutzt worden.

Dieselben haben bestätigt, was schon aus den Versuchen bei Tegel vermuthet werden konnte, dass das Princip mit vielem Vorthail für Permanentbauten Verwendung finden kann.

Im Durchschnitt stellen sich bei ganz eingeschütteten Hohlbauten, je nach dem Verhältniss der Preise von Eisen und Stein, die Ersparnisse auf 40—45%.

Hohlräume lassen sich dabei, den sanitären Ansprüchen sehr gut entsprechend, construiren. Im Allgemeinen ist die in den meisten Fällen angeordnete Spitzbogenform für Luftcirculation günstiger als bei rechteckigen Räumen mit Querwänden. Im Scheitel sind die Luftschlote leicht anzubringen und sehr wirksam.

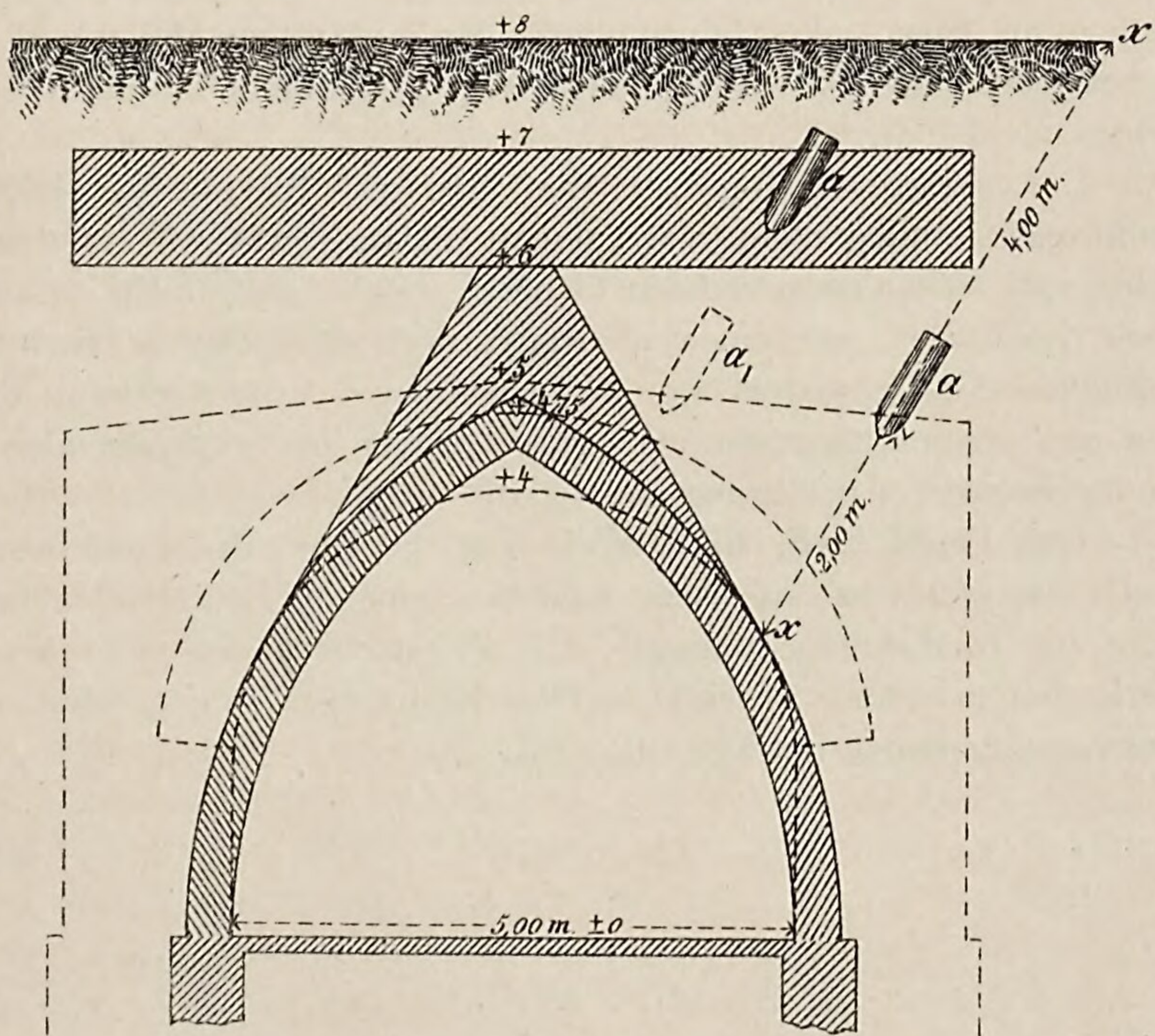
Während die dünnen Wände aus **hartgebrannten Steinen** und **hydraulischem Mörtel** an und für sich schon besser austrocknen als die dicken Mauern der in Boden eingehüllten Kasematten, lässt sich noch für Wohnräume und Pulvermagazine eine isolirende Luftschicht und Luftcirculation dadurch billig herstellen, dass man zwischen die T-Rippen verputzte Verschaalung anbringt. Bei Pulvermagazinen wird man den Verputz weglassen und die Verschaalung aus gespunneten und gestrichenen Brettern herstellen.

Es könnte die Ansicht Platz greifen, als wenn gerade die dünnen Mauern leicht von der Erdfeuchtigkeit durchdrungen würden. Dies wird vollständig dadurch vermieden, dass man hartgebranntes, gutes Material und einen guten hydraulischen Mörtel verwendet. Er darf aber nur **langsam binden**, da es eine Hauptbedingung dieser Construction ist, dass dies unter dem **Druck der ganzen Beschüttung** stattfindet. Es werden dann die Kappen so fest gegen die Rippen gepresst, auch die Fugen so verdichtet, dass selbst, wenn Setzungen stattfinden, niemals Risse bemerkbar werden. Es folgt hieraus der Vorthail, dass man sofort nach der Auswölbung beschütten und die Räume in kürzester Frist bewohnbar herstellen kann. Auch darf man sich bei der Nachgiebigkeit und Schmiegbarkeit des Systems

mancher Erleichterungen in der Fundirung erlauben, so dass bei frisch geschütteten Wällen eine Sandbettung genügt.

Bei den gegenwärtig so sehr gesteigerten Wirkungen der Bomben mit brisanten Sprengstoffen bietet die Bügelconstruction den Vorthail, dass sie zunächst dem Bombenwurf als Trefffläche nur **eine Linie** oder bei **kreisrundem Grundriss** nur **einen Punkt** darbietet. Und dies sind allemal an und für sich die stärksten Constructionstheile, da hier die Eisen eng zusammenstehen und eine hohe Uebermauerung mit wenig Material ausgeführt werden kann. Der Erdschutz wächst dann, je nachdem die Treffstelle mehr oder weniger von der Scheitellinie oder dem Scheitelpunkt abliegt.

Wir haben daher auf unseren Entwürfen da, wo wir eine genügende Erddecke nicht gut anbringen konnten, so construiert, dass wir das gegen die bisherige Bauweise in Fundamenten und an Widerlagern ersparte Mauerwerk als Zwischenschicht horizontal anordneten, wie aus der nachstehenden Figur erhellt.



Wenn eine 5 Kaliber lange 21 cm Granate mit brisantem Sprengstoff dann etwa, wie mit **a**, gezeichnet, eindringt, so wird das Gewölbe noch eingedrückt werden, trotzdem die Sprengwirkung, wenn es gelingt, die Granate in **dieser** Lage zur Explosion zu bringen, viel geringer ausfällt, als wenn sie sich **flach** legt.

Bei der Bügelconstruction ist aber beim Geschoss **a** noch eine als Puffer wirkende Bodenschicht zwischen der horizontalen Schutzdecke und der eigentlichen Gewölbedecke vorhanden, selbst wenn erstere ganz durchschlagen würde. Dringt ein Geschoss etwa nach der Linie **x x** ein, so bleiben, nachdem es 4 m Boden durchdrungen hat, noch 2 m bis zur schwachen Stelle des Bügelbaues, was wohl ausreichend schützen dürfte.

Wir können die Bügelconstruction für Hohlbauten nicht genug empfehlen und sind überzeugt, dass, einmal erst ernstlich versucht, man bald die etwa sich noch zeigenden Mängel wird abhelfen lernen. Ein Bedenken hinsichtlich des Rostens braucht nicht Platz zu greifen. Zunächst sind die betreffenden Eisentheile schon der statischen Bedingungen halber so stark, dass eine geringe Rostschicht an ihrer Tragfähigkeit nichts verändern würde. Dann aber liegen bei den Hohlbauten alle Eisen in Cementmauerwerk. Man wird am besten keinen Anstrich verwenden, sondern die oberflächlich von Rost befreiten Balken mit flüssigem Cement vor dem Ausmauern anstreichen. Erfahrungen an Eisen, das Jahrhunderte lang in altem Mauerwerk eingebettet war, haben bewiesen, dass, von Kalk umhüllt, ein Rosten des Eisens nicht eintritt.

Ein geringeres Interesse hat das auf Blatt XVII entworfene Profil eines anliegenden Revetements für uns, da wir an Stelle der tiefen und schmalen revetirten Gräben, breite und flache, ohne oder doch höchstens mit einer niedrigen und geböschten Trockenmauer bekleidete Gräben vorziehen. Natürlich unter Voraussetzung, dass die von uns vorgeschlagenen und gleich näher zu besprechenden Drahthindernisse zur Ausführung gelangen.

Das Profil E-F, Blatt XVII Fig. 3, war für einen bestimmten Bau entworfen, ist indessen, aus hier nicht zu erörternden Gründen, nicht zur Ausführung gelangt. Die Zugstreben, die nicht im Mauerwerk liegen, sind verzinkt. Die Ersparniss gegen eine massive Revetementsmauer beträgt ca. 40%.

Drahthindernisse.

(Blatt XVIII, Fig. 3.)

Nachdem im Jahre 1869 durch die erwähnten, eingehenden Versuche zu Tegel der Werth von Hindernissen aus Draht nachgewiesen war, ist dieses Drahtnetz überall unter die reglementarischen Hülfsmittel zur Verstärkung der Sturmfreiheit in Aufnahme gekommen.

Es wird stets da am vortheilhaftesten Verwendung finden, wo ein entsprechend bepflanztes Glacis abgeholzt wird. Die stehen bleibenden Baumstumpfe bieten höchst werthvolle Befestigungspunkte für die Hauptdrähte, und können durch eingeschlagene Pfähle nur unvollkommen ersetzt werden. Es wird aber auch die Arbeit dann wesentlich mehr Zeit erfordern. Ist das Glacis aber felsig oder der Boden stark gefroren, so lassen sich auch nicht einmal Pfähle einschlagen.

Diese Erwägung hat zunächst Veranlassung gegeben, ein Drahthinderniss aus Spiralen zu construiren.

Wir müssen zunächst eine Bemerkung einschalten, die wir bei Ausführung von Flechtdrahthindernissen zu machen oftmals Gelegenheit hatten. Da dasselbe eben nur als eine Vermehrung der bereits vorhandenen Hindernisse gegen den gewaltsamen Angriff betrachtet wurde, und man die theueren Grabenbekleidungen bezahlt hatte, so erschienen die Kosten stets ziemlich bedeutend, um ganze Glacis mit Draht zu durchflechten. Man beschränkte sich demnach im Material, und so entstanden oft Drahtverhaue, die dann doch nicht in dem Maasse den Stürmenden Hindernisse boten, als man dies allerdings im Stande ist, mit grösserem Aufwand an Draht zu erreichen. Man kann ein Glacis, wenn unter Feuer, vollkommen mit Draht unpassirbar machen, sobald man zunächst von den Kosten absieht.

Auch für das Spiraldrahthinderniss gilt dies, doch wollen wir zugeben, dass es theurer wird, wie ein Flechtdrahthinderniss, wenn man die gleichen Flächen bedeckt.

Nun bestehen für beide Hülfsmittel aber doch wesentliche Unterschiede in der Verwendung, wo sich dann dies Verhältniss ändert.

Unser neues Hülfsmittel soll nicht auf dem Glacis, sondern im Graben Verwendung finden, es soll die Grabenbekleidungen überflüssig machen, das Profil wieder auf gehörige Breite, etwa wie bei nassen Gräben zu bringen gestatten, und dabei doch eine namhafte Kostenersparniss zur Folge haben. Wir haben bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass es, in Anbetracht der Wirkung der 21 cm Haubitzen, gewagt erscheint, trotz der bereits schon zu schmalen Gräben, ein Hinderniss durch Mauerwerk am Fuss der Escarpe anzubringen. Es bleibt

eben nur die Contre-Escarpe intakt, und da haben die neuesten Hilfsmittel sowie die Ausbildung der Truppe gezeigt, in welcher kurzen Zeit ein solches Hinderniss zu passiren ist.

Unsere Spiralen bestehen aus hartem Rundeisen, das durch die Behandlung fast die Eigenschaft des Stahles annimmt, so dass den Spiralen die nöthige Elastizität beiwohnt.

Nachdem von uns mit Hülfe der Fabrikanten — Gebrüder Schmitt in Schwelm (Westfalen) — angestellten Versuchen, haben sich Spiralen aus 5 mm Walzeisen, von 30—40 cm Kreisdurchmesser, 45° Schraubengang, bei einer Länge von 3 m sehr gut bewährt. Man würde mit schwächerem Rundeisen auskommen, was aber dann gezogener Draht sein würde, der bei geringerem Gewicht dennoch einen höheren Preis bedingt.

Die Spiralen bleiben bei diesen Dimensionen steif genug, um sich, übereinanderliegend, nur wenig zusammen zu drücken, sind aber doch zu schwach, um darüber gelegte Lasten zu tragen.

Diese Spiralen lassen sich nun in beliebiger Zahl so ineinander **legen**, dass sie ein sehr bequemes Transportstück bilden. Da eine Spirale von den angegebenen Dimensionen circa 1 kg wiegt, so wird man die Packete etwa zu 50 Spiralen zusammenpacken, um auf nicht zu grosse Entfernung eine für 2 Mann passende Last zu erhalten.

An der Baustelle angelangt, werden diese Spiralen von 2 Mann ineinander **gedreht** und bilden dann eine quadratische Tafel von zehn Stück Spiralen, also von circa 10 kg Gewicht. Mit diesen Tafeln wird nun die Grabensohle zwischen den Akazienstämmchen, wie wir dies im vorausgehenden Aufsatze beschrieben haben, belegt, wobei in Folge der Nachgiebigkeit der Tafeln, durch die Stämmchen kein Hinderniss geboten wird.

Nun folgt eine zweite und dritte sich kreuzende Lage im Verband, wobei, um das Einsinken der Spiralen zu verhindern, fingerdickes, laubfreies Strauchwerk in die Kreuzungspunkte gelegt wird. Anderweite Verbindungen sind nicht nöthig.

Drei Lagen werden in den meisten Fällen genügen, um ein Hinderniss zu bilden, dass schon an und für sich, also auch ohne Vertheidigung kaum zu durchschreiten und äusserst schwer fortzuräumen ist. Man wird überbrücken müssen, wobei die Nachgiebigkeit der schwankenden Unterlage die Arbeit sehr erschwert. Lässt man hier und da eine Tafel senkrecht einbauen, so wird dies noch schwieriger. Auch braucht man nur einzelne Spiralen ganz unregelmässig über die letzte Lage zu werfen, um ebenfalls das Ueberbrücken sehr zu erschweren.

Gegen feindliches **rasantes** Feuer ist das Hinderniss durch seine tiefe Lage geschützt. Geschosse, die **Trichter** bilden, werden nur

geringen Schaden verursachen, indem sie das Ganze hochwerfen, aufblähen, an einzelnen Stellen vielleicht etwas lichten, wodurch die anderen um so dichter werden. Einige rasch nach jenen Stellen geschleuderte Spiralen, (wobei wir selbst eine Entfernung von 30 m erreicht haben), bessern dieselben schnell und gründlich aus. Es fragt sich, und liess sich durch Versuch leicht feststellen, ob man nicht am einfachsten und wirkungsvollsten das Hinderniss in der Weise herstellte, dass man die **einzelnen** Spiralen ohne Weiteres in den Graben wirft, wo sie wirr durcheinander zu liegen kommen und sowohl gegen Durchschreiten als Ueberbrücken ein besseres Hinderniss bilden werden, als in der beschriebenen, regelmässigen Anordnung. Der Materialverbrauch ist vielleicht nicht einmal grösser und jedenfalls ist die Herstellung am schnellsten möglich.

Was nun die Kosten anbelangt, so berechnen sie sich per Spirale in der angegebenen Dimension auf 36 Pf. Nimmt man drei Lagen an, die also eine Fläche von $3 \cdot 3 = 9$ qm bedecken, so hat man 30 Spiralen dazu nöthig, die demnach $36 \cdot 30 = 10,80$ Mark oder rund 11 Mark kosten, demnach per qm $\frac{11}{9} =$ rund 1 Mark 25 Pf.

Der laufende Meter einer Contreescarpe in Mauerwerk nebst freistehender Escarpe kostet circa 500 Mark, wofür man nur geringere Sicherheit erhält, als wenn man auch nur einen 25 m breiten Graben mit Spiralen, die einen Kostenaufwand von rund 40 Mark verursachen, belegt.

Wir haben in unseren Voranschlägen, um allen Schwankungen in den Eisenpreisen zu begegnen, und möglichst umfassenden Gebrauch von dem Spiraldraht-Hinderniss machen zu können, den Preis pro qm auf 3 Mark angesetzt, wobei man also gut 6 Lagen übereinander erhalten kann.

Rollbomben.

(Blatt XVIII, Fig. 4.)

Trotz des schlechten Rufes, den dieses alte Vertheidigungsmittel in der modernen Fortification genießt, haben wir, unter Berücksichtigung der durch die principielle Verwendung von Panzern veränderten Grundformen der Fortification, von Rollbomben ausgedehnten Gebrauch gemacht.

Die Art der Verwendung ist im vorausgegangenen Aufsatz im Generellen angegeben, und sollen hier nur noch einige Andeutungen folgen, wie wir uns die speciellen Einrichtungen, die für unsere Rollbomben nöthig werden, denken.

Die Bomben sollen von einem Kaliber sein, das mit einer Hand sicher umfasst und geworfen werden kann. Ein eigentliches Werfen findet nicht statt. Die Handgranate, denn das ist das hier wieder vorgeschlagene Vertheidigungsmittel, wird eben nur mit einem kurzen Stoss in die Leitröhre befördert.

Es kommt darauf an, dass die Manipulation **sicher** und **rasch** möglich ist, wobei das Zünden der Granate ebenso erfolgen muss.

Auf Blatt XVIII ist Figur 4 im halben Maassstabe eine solche Handgranate gezeichnet. Eine aus sprödem Gusseisen hergestellte hohle Rundkugel ist mit Pulver, oder besser noch mit brisantem Sprengstoff gefüllt. Die Granate erhält einen hölzernen Zünder mit langsam brennendem Satz, der, wenn brisante Sprengmittel zur Verwendung kommen, am unteren Ende einen Detonator nöthig macht. Oben wird eine nach Art der Schlagröhren gebildete Reibzündvorrichtung angebracht. Der Mann greift mit der linken Hand eine der unmittelbar unter der Leitröhre lagernden Granaten, zieht mit dem in der rechten Hand gehaltenen Haken an der Oese den Reiber heraus und schleudert die nun brennende Granate in das Leitrohr.

Es ist hier nichts Neues und Besonderes, ganz ähnlich werden die holländischen Handgranaten entzündet, indem der Haken an einer Schnur sitzt, welche der Mann um die Achsel geschlungen hat. Beim Schleudern wird der Reiber herausgezogen. In unserem Falle ist die Reibzündung stets so anzubringen, dass keine vortretenden Theile das freie Rollen beeinträchtigen.

Es ist hier die Verwendung brisanter Sprengmittel ohne Bedenken zulässig, da ja die Schwierigkeit, welche bisher darin bestand, dass eine aus einem Geschütz verfeuerte, mit brisanten Sprengmitteln geladene Granate durch den Stoss entzündet wurde, fortfällt.

Die Leitröhren sind gewöhnliche gusseiserne Rohre, wie sie für Gas- und Wasserleitungen im Gebrauche sind, und müssen die gehörige Weite haben, damit keine Klemmungen vorkommen können. Das Mundstück muss sich trichterförmig erweitern, um einen sicheren Einwurf zu haben.

Die Ausmündung ist stets etwa 1 m über der Grabensohle zu halten, um nicht durch herabfallendes Erdreich verstopft zu werden. Wenn es angeht, ist eine noch höhere Ausmündung, die von den Stürmenden nicht unmittelbar mit der Hand zu erreichen und zu verstopfen ist, vorzuziehen.

In dieser neuen **Form der Verwendung** hoffen wir der alten Handgranate ihren Platz unter den Vertheidigungsmitteln des Grabens anweisen zu dürfen. Es wird nicht blos der mörderische Effect der Dynamitbomben, sondern auch die moralische Wirkung gross sein, da es immerhin einen hohen Grad von Unerschrockenheit voraussetzt, wenn sich ein Angreifer durch 20 und mehr Meter im Drahthinderniss langsam vorarbeiten muss, und sich dabei immer mehr den springenden Granaten nähert.

Die Einfachheit der ganzen Anlage, die billige Munition, gestatten eine Massenverwendung und kommt es nicht darauf an, vielleicht Theile des Grabens, der schlecht beobachtet werden kann, mit Granaten da zu bewerfen, wo gar keine Angreifer vorgehen.



Schlussbemerkung.

Während der vorstehende Aufsatz dem Druck übergeben wurde, sind hie und da Stimmen laut geworden, dass es unmöglich sei, den Rücklauf ohne Nachtheil für die Haltbarkeit des Rohres gänzlich aufzuheben.

Wir mussten uns natürlich, ehe wir eine Vereinfachung der Panzerconstruction und damit zusammenhängender Kostenreduction zu unternehmen versuchten, die Frage vorlegen, ob ohne Nachtheile für das Rohr der Rücklauf unterdrückt werden könnte.

Ganz allgemein betrachtet, kann ein Bedenken gegen die Haltbarkeit des Rohres aus der Hemmung des Rücklaufes theoretisch nicht hergeleitet werden.

Denn man hat es ja gewiss in der Hand, bei der Construction eines Rohres denjenigen Theil, welcher zum Aufheben des Rücklaufes bestimmt wird, genügend widerstandsfähig zu machen, ebenso wie man ja an jeder Stelle des Rohres den dort auftretenden Gasspannungen entsprechend construirt.

Die Frage kann höchstens sein, ob die gegenwärtig gebräuchlichen, und bisher mit Rücklauf verwendeten Rohre ohne Nachtheil gehemmt werden können, und da entscheidet dann natürlich das System, nach welchem das Rohr construirt ist, und die Art wie der Rücklauf aufgehoben werden soll.

Besteht das Rohr, wie z. B. die Stahl- und Bronzerohre, aus einer homogenen Masse, und sind die Constructionstheile, welche unmittelbar den Rückstoss aufhalten, stark genug, sodass hier nur Pressungen innerhalb der Elasticitätsgrenze des Materials stattfinden, so ist nicht einzusehen, warum das Rohr an sich eher zu Grunde gehen soll, als bei seinem Rücklauf.

Cavalli schlägt bereits in seinen 1862 erschienenen „Aperçus sur les canons rayés“ die Unterdrückung des Rücklaufes vor, und hemmt denselben etwas elastisch durch Holz.

Krupp hat sein Stahlrohr, die bekannte 15 cm Panzerkanone, durch ein Kugelgelenk am Kopf **absolut** gehemmt, und dabei das Rohr in der ungünstigsten Weise auf Zerreißen in Anspruch genommen. Obgleich das Rohr kein homogenes ist, sondern aus einem Kernrohr mit aufgeschobenen Ringen, die allerdings solide mit dem Kernrohr

verbunden sind, besteht, hat dasselbe doch ohne irgend welche Veränderung bereits 450 Schuss gethan, und Krupp ist von der Brauchbarkeit der Construction so überzeugt, dass er in neuester Zeit, unter Zugrundelegung des Kugelkopfes, das Patent auf einen Panzerthurm nachgesucht hat.

Die Krupp'sche Pivotkanone, welche an einem zwei Kaliber starken Schildzapfen ebenfalls absolut festgehalten wird, hat bisher noch zu wenig Schuss gethan, um darüber urtheilen zu können.

Dagegen ist der Versuch mit der sogenannten Pivot-Federkanone nicht aus Besorgniss, dass bei absoluter Hemmung das Rohr leiden könnte, unternommen, sondern nur deshalb, um die Stösse auf die **Schiffsconstruction** zu mildern, da die Pivotkanone besonders für Marinezwecke construirt worden ist. (cfr. Schiess-Versuche zu Meppen 1882.)

Beim Cummersdorfer Princip wurde der Rücklauf, naturgemässer als beim Kugelkopf von Krupp, mit dem Bodenstück aufgehoben.

Hier kann man eher von einer Unterstützung als von einer Verschwächung der Rohrconstruction sprechen, denn das Rohr wird gegen Zerreißen sehr günstig unterstützt.

Von einer absoluten Hemmung, wie bei Krupp, ist aber hier überhaupt nicht die Rede. Das Geschütz hat Rücklauf und zwar dem grossen Laffetengewicht, welches hier durch die Panzerung erhalten wird, entsprechend.

Um das Mittelpivot kann die gepanzerte Laffete, deren Namen wir aus diesem Umstand für die Construction gewählt haben, eine mehrere Centimeter grosse Kreisbewegung ausführen, welche durch die Puffer begrenzt wird.

Es ist denn auch, sowohl vor dem Cummersdorfer Versuch von Autoritäten auf dem Felde der Ballistik, unter anderen von dem verstorbenen Generallieutenant von Neumann, und später, nach dem Versuch, in den Kreisen, denen die näheren Umstände bekannt waren, niemals der gelindeste Zweifel darüber ausgesprochen, dass das Rohr nicht mehr angestrengt wird, als wenn es in einer gewöhnlichen Laffete zurückläuft.

Die Treffbilder beim Cummersdorfer Versuch waren ganz der Schusstafel entsprechend, es hatte also keine Geschwindigkeitszunahme, also auch keine Kraftvermehrung stattgefunden.

Wir haben in den vorstehenden Entwürfen die Cummersdorfer Hemmung durch eine Schildzapfhemmung ersetzt, und weil die Schildzapfen selbst möglicherweise zu schwach befunden werden könnten, eine Hülfsconstruction eingeführt, welche den Rückstoss an der allezeit genügend starken Schidzapfenbasis aufhebt.

Ist bei dieser Hemmung das Rohr ein aus Kernrohr und Ringen combinirtes, wo die Ringe nur durch Friktion gehalten werden, so ist es wohl denkbar, dass eine Lockerung eintritt, und endlich das Kernrohr rückwärts aus dem Schildzapfenring herausgeschossen wird, ein Fall, der selbst bei nur partieller Hemmung thatsächlich stattgefunden hat.

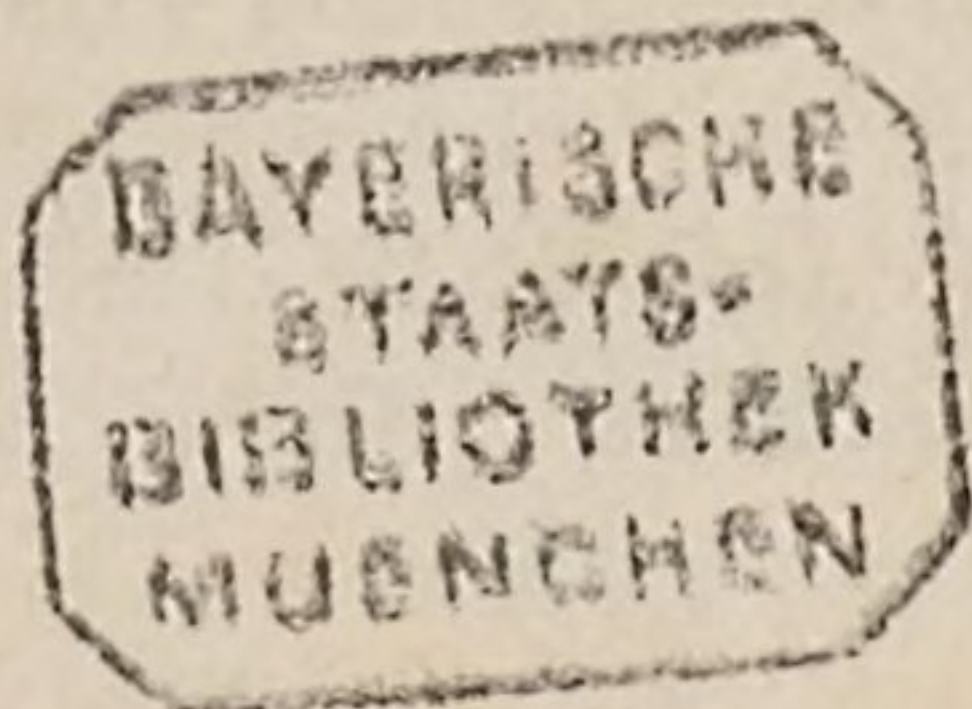
Für derartige Verhältnisse sind der Gruson'schen Fabrik Constructionen patentirt, bei welchem das Bodenstück derartig mit dem Hemmapparat verbunden ist, dass eben nur das Kernrohr beansprucht wird. Diese Construction lässt sich besonders vortheilhaft bei Rohren mit Schraubenverschluss anwenden, wobei sogar noch auf elastische Hemmung Bedacht genommen ist.

Es würde sehr zu bedauern sein, wollte man für Panzerconstructions, wo sich das **Gewicht** von selbst so günstig zur mehr oder minder starken Hemmung des Rücklaufs darbietet, dieses Princip wieder aufgeben. Weder theoretisch noch practisch liegen daher irgend stichhaltige Gründe vor.

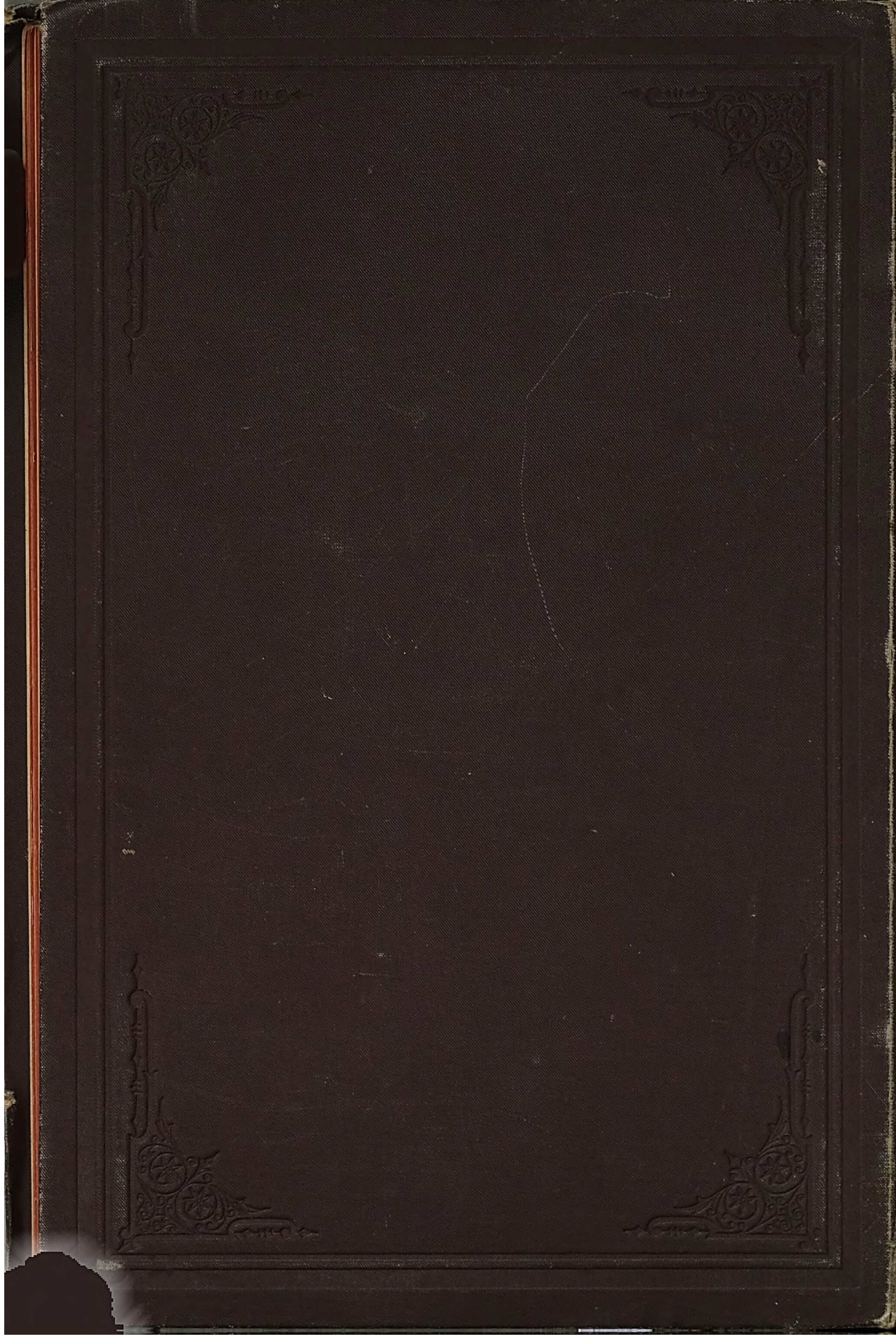
Die betreffenden Blätter unseres Atlases lassen aber die Vortheile, welche durch Aufhebung des Rücklaufes erreicht werden, nicht verkennen, wobei wir nochmals hervorheben, dass, abgesehen von den Kostenersparnissen, die auf diesem Wege erzielt werden können, es möglich wird, die durch die Minimalscharten herbeigeführten Complicationen des artilleristischen Apparates, durch einfache mechanische Hilfsmittel zu ersetzen.

Solange es Artillerie giebt, hat die Rücklaufsfrage viel Noth verursacht, und liegt dies in der doppelten Anforderung, die an eine Laffete gestellt werden muss, dass sie nämlich einmal ein möglichst vollkommenes Schiessgerüst, dann aber auch noch ein ebenso gutes Fahrgerüst sein soll.

Fällt letztere Bedingung fort, so kann man den Rücklauf bei Panzerconstructions mit grossem Vortheil und höchst wünschenswerther Vereinfachung des artilleristischen Apparates unterdrücken.



17.4.77



Schumann, ...

Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer, 'Panzerlaffeten,' für eine
durchgreifende Reform der permanenten Befestigung

Bd.: 1

Magdeburg 1884

4 App.mil. 100 z-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11470237-1